

Перший студентський семінар із комп'ютерних наук та інженерії програмного забезпечення

Арнольд Юхимович Ків¹, Сергій Олексійович Семеріков²[0000-0003-0789-0272],
Володимир Миколайович Соловійов²[0000-0002-4945-202X],
Андрій Миколайович Стрюк³[0000-0001-9240-1976]

¹ Неgevський університет імені Давида Бен-Гуріона, Беер-Шева, Ізраїль
kiv@bgu.ac.il

² Криворізький державний педагогічний університет,
пр. Гагаріна, 54, м. Кривий Ріг, 50086, Україна
{semerikov, vnsoloviev2016}@gmail.com

³ Криворізький національний університет,
вул. Віталія Матусевича, 11, м. Кривий Ріг, 50027, Україна
andrey.n.stryuk@gmail.com

Анотація. Стаття є вступною до збірника вибраних праць Першого студентського семінару із комп'ютерних наук та інженерії програмного забезпечення (First Student Workshop on Computer Science & Software Engineering – CS&SE@SW 2018), який відбувся у м. Кривий Ріг (Україна) 30 листопада 2018 р. Стаття містить короткий опис відібраних праць, деякі спостереження про семінар і висновки про його майбутнє.

Ключові слова: комп'ютерні науки, програмна інженерія, студентський семінар.

First Student Workshop on Computer Science & Software Engineering

Arnold E. Kiv¹, Serhiy O. Semerikov²[0000-0003-0789-0272],
Vladimir N. Soloviev²[0000-0002-4945-202X] and Andrii M. Striuk³[0000-0001-9240-1976]

¹ Ben-Gurion University of the Negev, Beer Sheba, Israel
kiv@bgu.ac.il

² Kryvyi Rih State Pedagogical University, 54, Gagarin Ave., Kryvyi Rih, 50086, Ukraine
{semerikov, vnsoloviev2016}@gmail.com

³ Kryvyi Rih National University, 11, Vitalii Matusevych St., Kryvyi Rih, 50027, Ukraine
andrey.n.stryuk@gmail.com

Abstract. This is an introductory text to a collection of selected papers from the First Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), which was held in Kryvyi Rih, Ukraine, on the November 30, 2018. It consists of short summaries of selected papers and some observations about the event and its future.

Keywords: computer science, software engineering, student workshop.

1 Тематика та формат семінару

У 2018 році науковими напрямками семінару CS&SE@SW 2018 були:

1. Комп'ютерні науки
 - a. Теоретична інформатика
 - (1) Структури даних та алгоритми
 - (2) Теорія обчислень
 - (3) Теорія інформації та кодування
 - (4) Теорія мов програмування
 - (5) Формальні методи
 - b. Комп'ютерні системи
 - (1) Комп'ютерна архітектура та комп'ютерна інженерія
 - (2) Аналіз продуктивності комп'ютера
 - (3) Паралельні та розподілені системи
 - (4) Комп'ютерні мережі
 - (5) Формальні методи
 - (6) Бази даних
 - c. Комп'ютерні застосування
 - (1) Комп'ютерна графіка та візуалізація
 - (2) Людина-машинна взаємодія
 - (3) Наукові обчислення
 - (4) Штучний інтелект
2. Інженерія програмного забезпечення:
 - a. Вимоги до програмного забезпечення
 - b. Проектування програмного забезпечення
 - c. Конструювання програмного забезпечення
 - d. Тестування програмного забезпечення
 - e. Обслуговування програмного забезпечення
 - f. Управління налаштуванням програмного забезпечення
 - g. Управління інженерією програмного забезпечення
 - h. Процес розробки програмного забезпечення
 - i. Моделі та методи інженерії програмного забезпечення
 - j. Якість програмного забезпечення
 - k. Професійна практика інженерії програмного забезпечення
 - l. Економіка інженерії програмного забезпечення
 - m. Обчислювальні основи інженерії програмного забезпечення

- p. Математичні основи інженерії програмного забезпечення
- o. Інженерні основи інженерії програмного забезпечення

До участі в семінарі було подано 25 доповідей, 19 із яких були прийняті програмним комітетом: 7 за напрямом «Комп'ютерні науки» та 12 – «Інженерія програмного забезпечення». Короткий огляд прийнятих доповідей буде подано у наступних секціях.

Для підвищення інтерактивності семінару всі доповіді транслювались через Facebook з можливістю онлайн-запитань та реплік віддалених учасників. Регламент семінару передбачав презентацію доповіді одним із авторів відібраної статті (15 хвилин) та дискусійну сесію (17 хвилин).

2 Пленарна доповідь

Ураховуючи значний інтерес основних учасників семінару – студентів магістратури та аспірантури – до питань співвідношення комп'ютерних наук та інженерії програмного забезпечення, пленарна доповідь «Інженерія програмного забезпечення: перші 50 років становлення та розвитку» [1] представлена у збірнику в повному обсязі. Ключовий доповідач – завідувач кафедри моделювання та програмного забезпечення Криворізького національного університету Андрій Миколайович Стрюк – зосередився на виникненні інженерії програмного забезпечення. На основі аналізу матеріалів перших конференцій з інженерії програмного забезпечення, проведених під егідою НАТО у 1968-1969 рр. доповідач показав, як криза програмного забезпечення спонукала науковців та практиків об'єднати зусилля для формування інженерного підходу до програмування. У статті окреслено відмінності професійної підготовки фахівців з інженерії програмного забезпечення, виокремлено фундаментальні складові підготовки майбутніх інженерів-програмістів, розглянуто еволюцію підходів до проектування, впровадження, тестування та документування програмного забезпечення. Аналіз історичних етапів розвитку інженерії програмного забезпечення показав, що незважаючи на загальне визнання важливості застосування при розробці програмного забезпечення апарату комп'ютерних наук, воно створювалась емпіричним способом без його використання. Фактором, що змусив програмістів-практиків звернутися до математичних основ інженерії програмного забезпечення, є зростання складності програмного забезпечення та нездатність емпіричних підходів до його розробки та управління впоратися з нею. У професійній підготовці інженерів-програмістів виділено проблему швидкого застарівання технологічного змісту навчання, розв'язання якої полягає у його фундаменталізації через виокремлення базових основ галузі. Визначено, що опанування основ комп'ютерних наук (інформатики) є фундаментом професійної підготовки з інженерії програмного забезпечення.

3 Комп'ютерні науки

У доповіді А. О. Белінського та В. М. Соловйова «Складні мережі та індикатори кризових і критичних явищ на криптовалютному ринку» [2] продемонстровано можливість побудови індикаторів-передвісників кризових і критичних явищ на швидкозмінному криптовалютному ринку із застосуванням методів теорії складних мереж. Авторами показано можливості побудови динамічних мір мережної складності та способи їх застосування для виявлення передкризових періодів. На прикладі часових рядів біткойну як ключової криптовалюти показано застосування побудованих індикаторів для актуального прогнозу її курсу.

Доповідь Б. В. Гребенюка «Модифікація аналітичного гамма-алгоритму пласкої укладки графа» [3] присвячена одному із методів візуалізації складних мереж. Автор вказує, що у вигляді графа можна зобразити будь-які структури, що мають зв'язки між елементами. Але часто подібні структури збільшуються до таких розмірів, що важко визначити, чи можливо представити їх на площині без перетину зв'язків. Існує багато алгоритмів, що вирішують це питання. Одним із таких є гамма-алгоритм. У статті визначені його проблеми та запропоновані методи їх вирішення, а також досліджені шляхи їх досягнення.

У доповіді М. Г. Долотій та П. В. Мерзликіна «Використання генератора випадкових чисел з апаратним джерелом ентропії для задач симетричної криптографії» [4] перевірено можливості використання розробленого авторами генератора випадкових чисел, який використовує в якості джерела ентропії шуми звукової карти, в алгоритмах симетричної криптографії (за набором NIST Statistical Test Suite). Показано, що послідовності, що генеруються, мають рівномірний спектр та не мають прихованих періодичностей. Зроблено висновок про те, що розроблена бібліотека генерації випадкових чисел може бути використана в проектах, які мають потребу в високоякісних послідовностях випадкових чисел.

У доповіді А. А. Зеленського «Актуальність дослідження програм семантичного аналізу текстів та огляд методів їх реалізації» [5] виконано огляд методів обробки природномовних текстових відповідей з метою екстракції та репрезентації семантики, які ґрунтуються на ефективному поєднанні лінгвістичних технологій аналізу та методів аналізу. Виокремлено методи з використанням векторної моделі та латентно-семантичного аналізу як найбільш ефективні у таких напрямках обробки природної мови, як моделювання концептуальних знань людини та інформаційний пошук. Показано, що при реалізації останнього латентно-семантичний аналіз показує набагато кращі результати порівняно зі звичайними векторними методами.

У доповіді Д. І. Куропятника «Актуальність проблеми параметричної ідентифікації математичної моделі» [6] виконано огляд можливостей підвищення ефективності математичної моделі за рахунок ідентифікації параметрів об'єкта. Встановлено, що ключовим фактором для параметризації є врахування властивостей значень моделі в конкретний момент часу, що дозволяє глибше проаналізувати залежності даних та кореляцію між ними. Наведено різні

функціонали якості (середньоквадратичний критерій, мінімаксна функція, функція-нев'язка), застосування яких під час параметризації надає можливість різноманітно аналізувати модель, тестуючи її на різних алгоритмах, об'ємах даних та умовах гарантованої збіжності методів функціоналу.

У доповіді Л. В. Легкої та С. В. Шокалюк «Квантове програмування – перспективний напрямок розвитку ІТ» [7] обґрунтовано перспективи використання квантових комп'ютерів. Зокрема, наведені тлумачення базових понять квантової механіки, відмічені основні недоліки та певні переваги використання квантових комп'ютерів для надшвидкого розв'язання суспільно значущих задач, наведено узагальнені відомості про успішні спроби у розробках квантових комп'ютерів, зокрема, компаніями IBM, Intel, Google, Microsoft, та відкритості хмарного доступу до них. Виконано короткий огляд засобів квантового програмування Q# і QISKit, вказано перспективи їх використання у початковому циклі навчання комп'ютерних наук.

У доповіді Л. О. Фадєєвої та П. В. Мерзликіна «Дослідження криптографічного алгоритму на основі тюрмітів на відповідність лавинному критерію» [8] досліджується запропонований криптографічний алгоритм на відповідність лавинному критерію. Представлено модифікацію алгоритму, що дозволяє задовольнити цей критерій без втрати інших властивостей алгоритму. В майбутньому планується розширити алгоритм для тюрмітів з різними правилами руху та створити модифікацію алгоритму для роботи в реальному часі, наприклад, для шифрування графіку.

У дискусійній частині секції комп'ютерних наук А. В. Карявка презентував персональний граф знань Neuronet.

4 Інженерія програмного забезпечення

У доповіді В. К. Гуменка та І. А. Котова «Інтелектуальний веб-інтерфейс доступу до даних особливої важливості» [9] виконано аналіз проблем забезпечення безпеки конфіденційних даних, розглянуті існуючі способи захисту інформації, визначено актуальність та завдання дослідження, виокремлено принципи побудови систем захисту інформації, розроблено структурні та функціональні моделі, спроектовано інтелектуальний блок доступу до даних особливої важливості. Досліджено рівень надійності та стійкості питань системи до набору даних, зроблені висновки, що розроблений веб-інтерфейс дозволяє підвищити рівень захищеності інформації.

У доповіді Д. О. Ганістрата та І. А. Котова «Автоматизована система оперативного розподілу ресурсів ліквідації комплексних надзвичайних ситуацій» [10] проведено критичний аналіз сучасного стану проблеми ліквідації надзвичайних станів в промисловості та природному оточенні, принципів побудови автоматизованих систем та розподілених систем керування базами даних, розроблені математичні і структурні моделі, спроектована автоматизована система управління ресурсами ліквідації надзвичайних ситуацій. Досліджено забезпечення безпеки інформаційних потоків даних програмного комплексу,

технічна ефективність прийнятих рішень. Зроблені висновки, що розроблений комплекс автоматизації дозволяє реалізовувати ефективне управління ресурсами ліквідації надзвичайних ситуацій.

У доповіді В. М. Пірогова, А. М. Горло та І. С. Мінтій «Програмна розробка алгоритму адаптації дизайну сайту для людей з порушенням кольоросприйняття» [11] розглянуто реалізацію наступних алгоритмів: конвертації із колірної моделі rgb до lms моделі (для моделювання різних видів порушень кольоросприйняття існує спеціальний алгоритм саме в колірній моделі lms), моделювання різних видів дальтонізму в lms моделі (перетворення нормальних значень в колірній моделі lms до значень з різними видами порушень кольоросприйняття), конвертації даних із колірної моделі lms до rgb моделі, конвертації з колірної моделі rgb до hsl моделі, фільтрації кольорів у hsl моделі і конвертації з hsl моделі до колірної моделі rgb.

У доповіді Є. Ю. Тищенко та А. М. Стрюка «Актуальність розробки моделі адаптивного навчання» [12] показано, що завдяки адаптивному тестуванню підвищується точність, якість, достовірність навчання та зацікавленість студента, що у цілому сприяє підвищенню рівня його мотивації. У процесі проходження тесту будується модель особи, яка навчається, для подальшого використання при виборі наступних завдань тестування залежно від рівня знань студента та його індивідуальних особливостей. При обчисленні оцінки адаптивна система тестування враховує ймовірність, що студент може вгадати відповідь, кількість спроб пройти тест і середній результат, досягнений за час всіх спроб.

У доповіді Д. О. Курганова та А. А. Азаряна «Розробка програмного забезпечення для мінімізації витрат часу та підвищення продуктивності праці у сфері комунікаційних послуг» [13] визначено, що сучасні засоби автоматизації підвищують ефективність та коректність надання консультативних послуг. Мінімізація витрат часу та підвищення продуктивності праці в сфері комунікаційних послуг можливі за наступних умов: підвищення швидкості опрацювання питань клієнтів за рахунок вибору оптимальної методики пошуку відповіді; зменшення кількості помилок за рахунок використання шаблонів відповідей. У роботі запропоновані заходи, що надають можливість знизити трафік у системі самообслуговування абонентів за допомогою інтерактивних голосових меню.

У доповіді І. В. Олексієнка та В. М. Франчука «Web-орієнтована система «Електронний розклад» [14] представлено впроваджену у навчальний процес веб-орієнтовану систему для введення та перегляду розкладу занять навчального підрозділу закладу вищої освіти.

У доповіді О. О. Соменко «Створення української локалізації системи комп'ютерної математики Sage» [15] виявлено основні проблеми, які виникають у процесі адаптації програмного забезпечення до використання україномовними користувачами, надано характеристику системи Sage та визначено особливості процесу розробки і внесення змін у програму, розглянуто принципи роботи програми Poedit як інструменту для створення української локалізації Sage Notebook.

У доповіді О. М. Гараніна та Н. В. Моїсеєнко «Адаптивний штучний інтелект у RPG-грі на ігровому рушії Unity» [16] на прикладі розробленої гри представлена система адаптації ігрових ситуацій у залежності від дій гравця та прив'язка цього механізму до ігрового процесу.

У доповіді О. О. Кацка та Н. В. Моїсеєнко «Розробка ігор на ігровому рушії Unity для дослідження елементів когнітивного мислення в ігровому процесі» [17] проаналізовані актуальні методи оцінювання когнітивних функцій людини, розроблено алгоритми та програмна реалізація оцінювання когнітивних здібностей за допомогою гри.

У доповіді В. С. Кузнєцова та Н. В. Моїсеєнко «Розробка графічної оболонки для програми розрахунків фізичних характеристик твердих тіл» [18] проаналізоване існуюче програмне забезпечення для розрахунків фізичних характеристик твердих тіл, розроблений алгоритм та програмна реалізація графічної оболонки для програми розрахунків фізичних характеристик твердих тіл.

У доповіді М. Є. Петрової, М. М. Мінтія, С. О. Семерікова та Н. П. Волкової «Розробка адаптивного навчального програмного забезпечення з теми «Дробові числа» для учнів 5 класу» [19] проаналізовано стан проблеми розробки та використання адаптивного програмного забезпечення для навчання математики, обґрунтовано вибір засобів розробки адаптивного навчального програмного забезпечення для учнів середньої школи, розроблено та експериментально перевірено адаптивне навчальне програмне забезпечення з теми «Дробові числа» для учнів 5 класу закладів загальної середньої освіти. Результати експериментального навчання з використанням розробленого програмного забезпечення показали, що виконана розробка не ураховує зміну індивідуальних особливостей учня (у тому числі психологічних) у процесі навчання. Це визначає наступні шляхи його розвитку, спрямованого на підвищення рівня адаптивності: індивідуалізація навчальних впливів; формалізація та реалізація моделі учня; урахування процесуальних характеристик навчання у моделі учня.

У доповіді О. В. Сироватського, С. О. Семерікова, Є. О. Модло, Ю. В. Єчкало та С. О. Зелінської «Проектування програмних засобів доповненої реальності навчального призначення» [20] виконано історико-технологічний аналіз досвіду застосування засобів доповненої реальності для розробки інтерактивних навчальних матеріалів, схарактеризовано програмне забезпечення для проектування засобів доповненої реальності навчального призначення та визначено технологічні вимоги для факультативу «Розробка програмних засобів віртуальної та доповненої реальності», розроблено окремі складові навчально-методичного комплексу із проектування систем віртуальної та доповненої реальності для майбутніх учителів інформатики.

У дискусійній частині секції інженерії програмного забезпечення Б. К. Мігілев презентував систему КНУ-Розклад.

5 Висновки

Огляд доповідей учасників семінару надає можливість зробити висновок про те, що були охоплені далеко не всі заплановані наукові напрями. Головну увагу було приділено питанням теоретичної інформатики, комп'ютерної графіки та візуалізації, людино-машинної взаємодії, наукових обчислень, штучного інтелекту, проектування програмного забезпечення, конструювання програмного забезпечення, тестування програмного забезпечення, процесу розробки програмного забезпечення.

Наступного року організатори семінару очікують розширення географії учасників семінару та доповідей також із комп'ютерних систем і різних аспектів інженерії програмного забезпечення.

References

1. Striuk, A.M.: Software engineering: first 50 years of formation and development. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 11–36, online (2018, in press)
2. Bielinskyi, A.O., Soloviev, V.N.: Complex network precursors of crashes and critical events in the cryptocurrency market. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 37–45, online (2018, in press)
3. Hrebeniuk, B.V.: Modification of the analytical gamma-algorithm for the flat layout of the graph. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 46–54, online (2018, in press)
4. Dolotii, M.H., Merzlykin, P.V.: Using the random number generator with a hardware entropy source for symmetric cryptography problems. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 55–62, online (2018, in press)
5. Zelenskyi, A.A.: Relevance of research of programs for semantic analysis of texts and review of methods of their realization. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 63–69, online (2018, in press)
6. Kuropiatnyk, D.I.: Actuality of the problem of parametric identification of a mathematical model. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 70–75, online (2018, in press)
7. Lehka, L.V., Shokaliuk, S.V.: Quantum programming is a promising direction of IT development. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.)

- Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 76–82, online (2018, in press)
8. Fadiieva, L.O., Merzlykin, P.V.: The avalanche criterion satisfaction research of the turmite-based cryptographic algorithm. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 83–86, online (2018, in press)
 9. Humenok, V.K., Kotov, I.A.: Intelligent web-interface for access to data of particular importance. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 87–93, online (2018, in press)
 10. Hanistrat, D.O., Kotov, I.A.: Automated system of operational resource allocation for complex emergency situations. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 94–102, online (2018, in press)
 11. Pirohov, V.M., Horlo, A.M., Mintii, I.S.: Software development of the algorithm of adaptating of the website design for people with color-blindness. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 103–108, online (2018, in press)
 12. Tyshchenko, Ye.Yu., Striuk, A.M.: The relevance of developing a model of adaptive learning. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 109–115, online (2018, in press)
 13. Kurhanov, D.O., Azaryan, A.A.: Software development to minimize time costs and increase productivity in the area of communication services. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 116–127, online (2018, in press)
 14. Oleksiienko, I.V., Franchuk, V.M.: Web-oriented electronic schedule. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 128–131, online (2018, in press)
 15. Somenko, O.O.: Creation of Ukrainian localization of computer mathematics system Sage. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 132–142, online (2018, in press)
 16. Haranin, O.M., Moiseienko, N.V.: Adaptive artificial intelligence in RPG-game on the Unity game engine. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 143–150, online (2018, in press)
 17. Katsko, O.O., Moiseienko, N.V.: Development computer games on the Unity game engine for research of elements of the cognitive thinking in the playing process. In: Kiv, A.E.,

- Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 151–155, online (2018, in press)
18. Kuznietsov, V.S., Moiseienko, N.V.: Development graphic shell for the program calculations of physical properties of solids. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 156–161, online (2018, in press)
 19. Petrova, M.Ye., Mintii, M.M., Semerikov, S.O., Volkova, N.P.: Development of adaptive educational software on the topic of “Fractional Numbers” for students in grade 5. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 162–192, online (2018, in press)
 20. Syrovatskyi, O.V., Semerikov, S.O., Modlo, Ye.O., Yechkalo, Yu.V., Zelinska, S.O.: Augmented reality software design for educational purposes. In: Kiv, A.E., Semerikov, S.O., Soloviev, V.N., Striuk, A.M. (eds.) Proceedings of the 1st Student Workshop on Computer Science & Software Engineering (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018, CEUR-WS.org, pp. 193–225, online (2018, in press)