



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ДВНЗ «ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МОДЕЛЮВАННЯ В ЕНЕРГЕТИЦІ ім. Г.Є.ПУХОВА
НАН УКРАЇНИ**

**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(М. ВІННИЦЯ, УКРАЇНА)**

ШТУТГАРТСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ (М. ШТУТГАРТ, ФРН)

ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ГАМБУРГ-ХАРБУРГ (М. ГАМБУРГ, ФРН)



"МОДЕЛЮВАННЯ І КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА"

**Збірник матеріалів
Восьмої міжнародної науково-технічної конференції**

11-14 квітня 2023 р.

**Присвячено 100-річчю з дня народження
Льва Петровича Фельдмана**

**м. Луцьк, м. Київ
ДВНЗ «ДонНТУ»
2023**

УДК 004.9:519.8

М 74

Публікується згідно з рішенням Вченої ради Державного вищого навчального закладу «Донецький національний технічний університет» Міністерства освіти і науки України (Протокол № 4 від 27.04.2023).

Моделювання і комп'ютерна графіка: зб. матер. Восьмої міжнар. наук.-техн. конф, 11-14 квітня 2023 р.: присв. 100-річчю з дня народж. Л. П. Фельдмана / Донецький національний технічний університет. – Луцьк – Київ: ДВНЗ «ДонНТУ», 2023. – 199 с.

ISBN 978-966-377-252-3

Збірник містить матеріали співробітників ДонНТУ та інших навчальних і наукових закладів як України, так і зарубіжних країн, які приймали участь у роботі Восьмої міжнародної науково-технічної конференції «Моделювання і комп'ютерна графіка», що проводилася 11-14 квітня 2023 року у ДВНЗ «Донецький національний технічний університет» у м. Луцьку. Надані публікації висвітлюють результати наукових досліджень і розробок в таких напрямках, як інформатика, чисельні методи, паралельні обчислення, програмування, розробка засобів обчислювальної техніки, дослідження комп'ютерних мереж, машинна графіка і обробка зображень, математичне моделювання у різних галузях.

Збірник розрахований на наукових співробітників, викладачів, інженерно-технічних працівників, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів України та світу.

Видавець: Донецький національний технічний університет (ДонНТУ)

Адреса редакції: 43003, Україна, Волинська обл., м. Луцьк, вул. Потебні, 56, кім. 120, ДонНТУ.

E-mail: tetiana.altukhova@donntu.edu.ua

Редакційна колегія повідомляє, що автори публікацій несуть відповідальність за достовірність поданої інформації.

ISBN 978-966-377-252-3

© Автори статей, 2023
© ДВНЗ «ДонНТУ», 2023

ДОПОВІДІ

ПЛЕНАРНІ ЗАСІДАННЯ

Ляшок Я. О.	-
ВІТАЛЬНЕ СЛОВО	
Мохов В. В.	-
ВІТАЛЬНЕ СЛОВО	
Resch Michael	130-134
DIGITALE KONVERGENZ (presentation)	
Oliver Sawodny, Julian Widmann	
A TRANSPORT SIMULATION-BASED ANALYSIS OF CHARGING STATION OCCUPATION FOR LONG-DISTANCE ROUTE PLANNING OF BATTERY ELECTRIC VEHICLES (presentation)	135-141
Svjatnyj Volodymyr	
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT DER DONNTU INS GEBIET DER SIMULATIONSTECHNIK (presentation)	142-162
Heinrich Stefan	
CHALLENGES IN MODELLING AND SIMULATION OF THE FLUIDIZED BED SPRAY GRANULATION PROCESS	-
Фельдман Л.П., Назарова І.А.	
ПАРАЛЕЛЬНІ ОДНОКРОКОВІ МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ БАГАТОВИМІРНИХ ЗАДАЧ КОШІ	7-13
Ehlers Wolfgang	
COMPUTATIONAL CONTINUUM MECHANICS OF METASTATIC LUNG CANCER CELL PROLIFERATION AND ATROPHY IN BRAIN TISSUE	-
Wesner Stefan	
CHALLENGES AND SOLUTIONS FOR HIGH PERFORMANCE COMPUTING IN THE LIFE SCIENCES	-
Ebert Christof	163-175
AGILE SYSTEMS ENGINEERING (presentation)	
Koller Bastian	
EXPLORING SYNERGIES IN HPC COMPETENCES TO IMPROVE SERVICE OFFERINGS (presentation)	176-185

СЕКЦІЙНІ ЗАСІДАННЯ

Любименко О.М, Сидоренко А.О., Костін В.І., Штена О.А. ЕФЕКТИВНІСТЬ SLIDER СКРИПТІВ FRONT-END РОЗРОБКИ Нікітенко А. О.	13-17
ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ В ГАЛУЗІ КІБЕРБЕЗПЕКИ Плетяний І. В., Самойлов В. Д.	17-24
ПОБУДОВА ЛОКАЛЬНИХ ТРЕНАЖЕРІВ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛУ В ЕНЕРГЕТИЦІ НА ОСНОВІ СЦЕНАРНО- ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ Александрова О.В.	24-29
НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ МЕТОДИ СТВОРЕННЯ 3D ОБ'ЄКТІВ ПО ЇХ 2D ЗОБРАЖЕННЯМ Євдокимов В. А.	29-37
ПРОГРАМНО-АПАРАТНА КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА МОДЕЛЮВАННЯ В ЕНЕРГЕТИЦІ - «EQUANT CLOUD» Дмитрієва О.А., Гуськова В.Г.	37-41
ТЕСТУВАННЯ КОМПОЗИЦІЙ УЗАГАЛЬНЕНИХ РІЗНИЦЕВИХ АПРОКСИМАЦІЙ ПАРАЛЕЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ Любименко О.М., Фельдман Е.П.	42-47
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗМІНИ ФОРМИ МЕТАЛЕВОГО КАНТИЛЕВЕРУ ПРИ КОНТАКТІ З ВОДНЕМ Shvachych G.G., Shcherbyna P.O.	47-51
ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF PARALLEL COMPUTATIONS OF ONE CLASS OF APPLIED PROBLEMS Гільгурт С.Я.	51-55
ОПЕРУВАННЯ НАБОРАМИ ПАТЕРНІВ БАЗ ДАНИХ СИГНАТУР РЕКОНФІГУРОВНИХ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ Костін В.І., Любименко О. М.	56-60
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ДАНИХ ПРИ РОЗБИТТІ ГРАФІВ ВЕЛИКОЇ РОЗМІРНОСТІ Єжова Є. О.	60-65
ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА ЗА КЛАВІАТУРНИМ ПОЧЕРКОМ	66-72

Yehoshyna H.A., Voronoy S.M., Severyn M.V, Kulyak A.A. ROAD SURFACE DAMAGE DETECTION BASED ON DEEP LEARNING TECHNOLOGIES	72-45
Супруненко О.О., Гребенович Ю.Є. ЗГОРТКА НЕЛІНІЙНИХ ДІЛЯНОК У МОДЕЛІ ПРОГРАМНОГО КОМПОНЕНТА З ПАРАЛЕЛІЗМОМ	75-78
Широков Р.І. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ АНІМАЦІЇ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ МОВИ КАСКАДНИХ ТАБЛИЦЬ СТИЛІВ (CSS)	79-84
Левкін Д.А. РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ДЛЯ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ	84-87
Александров М.О. НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ МЕТОДИ У КРИПТОГРАФІЧНИХ ПРОТОКОЛАХ	88-95
Weyrich Michael HEY K.I.T.T. - CAN I TRUST YOU? VALIDATION AND VERIFICATION OF AUTONOMOUS SYSTEMS (presentation)	186-198
Журавель Г.Ю., Маслова Н.О. ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАСОБІВ ПРИ СТВОРЕННІ УЧБОВОГО КОНТЕНТУ ЗАКЛАДУ ОСВІТИ НА ОСНОВІ ЦИФРОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ПЛАТФОРМ	95-100
Березніченко З.О. ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ	101-105
Колесник С.Є., Ковальов С.О. РОЗДІЛЕННЯ ДЖЕРЕЛ ЗВУКУ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЛИБОКИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ	106-110
Муртазієв Е.Г., Верещага В.М., Лисенко К.Ю. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ КОМПОЗИЦІЙНОЇ ГЕОМЕТРІЇ ДЛЯ ОЦИФРОВУВАННЯ КРЕСЛЕНИКІВ	110-113
Лактіонов І.С., Жабко О.С. ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ІоТ-МОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ	114-117
Laktionov I.S. , Koval V.S. PROBLEMS OF BUILDING COMPUTER MODELS OF AGGREGATION AND PROCESSING OF MEASURED DATA OF ENVIRONMENTAL MONITORING	118-121

Владимирський О.А., Владимирський І.А.

СПОСІБ ПОДАННЯ ТА АНАЛІЗУ СПЕКТРІВ ПАРАМЕТРІВ ВЗАЄМНИХ КОРРЕЛЯЦІЙНИХ ФУНКЦІЙ 122-125

Владимирський О.А., Артемчук В.О., Дюков В.А.

ПРОБЛЕМИ РОЗРАХУНКОВИХ ОЦІНОК ЗМІН ФОРМИ ТА РОЗМІРІВ ВИГОРОДКИ АКТИВНОЇ ЗОНИ ЯДЕРНИХ РЕАКТОРІВ ВВЕР-1000 126-129

поєднанні аргументів задачі та параметрів обчислювальної системи можуть бути досить ефективно використані на паралельних структурах з топологіями гіперкуб і тор при довільних режимах передачі даних.

ЛІТЕРАТУРА

1. Паралельні однокрокові методи чисельного розв'язання задачі Коші: монографія / Л.П. Фельдман, І.А. Назарова. Донецьк: «ДВНЗ» ДонНТУ, 2011. 185с.
2. Фельдман Л.П., Назарова І.А. Современные параллельные методы численного решения задачи Коши. Донецк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2013. 206с.
3. Назарова І.А., Дмитрієва О.А. Паралельні обчислення. Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ», 2020. 246 с. ISBN 978-966-377-237-0
4. Фельдман Л.П. Ефективність паралельної реалізації екстраполяційних методів чисельного розв'язання СЗДР на графічних процесорах / Л.П. Фельдман, І.А. Назарова, Я.О. Гризадубова // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка, випуск №2 (23). Покровськ, ДонНТУ, 2016. С. 36-44.

Отримано 02.03.2023

УДК 519.612

ЕФЕКТИВНІСТЬ SLIDER СКРИПТІВ FRONT-END РОЗРОБКИ

О.М Любименко, А.О. Сидоренко, В.І. Костін, О.А. Штепа
Донецький національний технічний університет

Анотація. Розглянуто особливості використання бібліотек Front-End розробки для побудування спайдерів в умовах подачі інформації широкоформатними засобами візуалізації. Проаналізовано найпопулярніші бібліотеки і запропонований власний слайдер засобом Lighthouse від Google.

Front End розробка з розвитком технологій зустрічається з новими завданнями подачі інформації. Так, на початку, сайти можна було побачити тільки за монітором комп'ютера або ноутбука, потім з'явилися планшети та смартфони з великим різноманіттям екранів. Цю проблему вирішило додавання в мову CSS media-запросів. В наш час всі засоби візуалізації мають доступ до мережі інтернету, це ставить перед розробниками нові задачі. Широкоформатні телевізори, домашні кінотеатри, web-презентації – об'єднує їх те, що візуалізація виконується

з значною шириною і потребує картинки та відео великої якості.

З розвитком Web-розробки з'являється велика кількість інструментів для допомоги програмістам. В наш час складно представити проект без використання бібліотек з готовими рішеннями, але чи так це добре для проекту з широкоформатними засобами візуалізації ніж розробити функціонал самому?

Спочатку можна подумати, що фреймворки та бібліотеки роблять те саме, дозволяючи різним візуальним елементам взаємодіяти один з одним. Це не так вже й далеко від істини. Однак є кілька видатних особливостей.

Front End фреймворки — це шаблони для створення веб-сайтів або веб-додатків. Вони забезпечують конструкцію (наприклад, скелет або будівельні ліси), на якій можна розмістити весь проект. Поки фреймворк встановлює шаблони сторінок, вони створюють структуру з призначеними їй областями для вбудовування коду фрейму.

Таким чином, фреймворки JavaScript — це повний набір інструментів для створення та розміщення веб-сайту або веб-додатку.

Основними фреймворками для Front End є: Angular, Vue.js, Ember.js, React.

Front End бібліотеки — це набори попередньо написаних фрагментів коду, які використовуються та повторно використовуються для реалізації основних функцій JavaScript. Якщо потрібно, фрагмент можна легко інтегрувати в існуючий код проекту. Таким чином, бібліотеки є спеціалізованими інструментами для конкретних потреб кодування, а не універсальною машиною для підтримки всього існуючого проекту.

В цій роботі нас цікавлять бібліотеки для побудування такого елемента візуалізації як slider. Слайдер — це слайд-шоу на веб-сайті. Слайдером можна назвати карусель, яка демонструє товари або фотографії. Можна включати слайдери в усі типи сайтів, але найбільше вони корисні для компаній, які хочуть показувати відповідний вміст або демонструвати професійні портфоліо. Коли дизайнери хочуть швидко показати кілька варіантів і допомогти користувачам швидко їх сортувати, слайдер допомагає звузити вибір.

Найпопулярнішими бібліотеками для слайдера є:

- Swiper-Slider;
- Slick-Slider;
- Peppermint.js;
- Carousel(bootstrap);

Swiper Slider. Цей слайдер написано на чистому JavaScript і не вимагає підключення бібліотеки jquery. Має дуже потужний функціонал,

за час користування єдиний мінус, який я знайшов це відсутність технології grid в слайдах (хоча в документації вона присутня, Swiper Slider з Grid не процює [1]).

Slick-Slider. Це один із найпопулярніших слайдерів на JQuery. Як і Swiper Slider вміє дуже багато [2]. Як що манусів у Swiper Slider майже не має, то тут відсутні майже всі нові технології (як і в наступних слайдерах), а саме grid, складні анімації на основі keyframe, ну і найголовніший мінус – використання JQuery.

Peppermint.js [3]. Це не потужна, але максимально проста бібліотека за допомогою якої можна зробити адаптивний тач-слайдер. Майже всі механіки не працюють, і за допомогою Peppermint.js можна зробити лише найпростіші слайдери.

Carousel (bootstrap) [4]. Bootstrap – це відкрита HTML, CSS та JS бібліотека (але самі розробники Bootstrap називають її фреймворком), яка використовується веб-розробниками для швидкої верстки адаптивних дизайнів сайтів та веб-додатків. Саме завдяки Bootstrap в CSS була додана технологія Grid, а завдяки Grid використання Bootstrap в розробці значно зменшилось. Нас цікавить частина цієї бібліотеки – Carousel. Це не потужний, простий слайдер, але він має більше варіантів ніж Peppermint.js.

Перед тим як спробувати ці бібліотеки давайте порівняємо їх, та оримані дані занесемо в табл.1:

Таблиця 1. Порівняння бібліотек для slider

Назва	Swiper-Slider	Slick-Slider	Peppermint.js	Carousel (bootstrap)
Повний розмір	4,21MB	185KB	555KB	2,87MB
Розмір робочих файлів	149KB	89KB	20KB	257KB
Використання jQuery	-	+	+	+
Можливість підключення онлайн	+	+	+	-
прт	+	+	-	+

Для отримання метрик побудуємо однотипові слайдери використовуючи кожен з бібліотек і свій кастомний слайдер. Будемо використовувати картинку 8K Ultra HD в якості 7680x4320. Для власного варіанту зробимо слайдер без jQuery, використовуючи JS і CSS, для

позиціонування використаємо технологію Flex [4].

Метрики можна отримати використовуючи засіб Lighthouse від Google. Lighthouse — це автоматизований інструмент із відкритим кодом для покращення продуктивності, якості та коректності веб-програм. Під час аудиту сторінки Lighthouse проводить серію тестів на сторінці, а потім створює звіт про те, наскільки добре сторінка.

Всі результати занесемо в табл.2, та зробимо висновки:

5 місце - завдяки завантаженості бібліотеки bootstrap – маємо найгірший результат, хоча і наступна візуалізація виглядає добре, в великих проектах, це не буде сильним плюсом (мало хто буде обертати слайдер декілька раз по колу).

Таблиця 2. Порівняння спайдерів побудованих різними бібліотеками

Назва	Slider-wriper	Slick-slider	Peppermint.js	Bootstrap-carusel	свій варіант
Загальний час блокування (Total Blocking Time)	2840 ms	2230 ms	2630 ms	7030 ms	1710 ms
Взаємодія з наступною візуалізацією (Interaction to Next Paint)	1270 ms	980 ms	910 ms	30 ms	30 ms
Затримка вводу (input delay)	1ms	1ms	0ms	1ms	3ms
Затримка обробки (processing delay)	0ms	0ms	0ms	0ms	0ms
Затримка презентації (presentation delay)	1271 ms	983 ms	912 ms	31 ms	29 ms
Робота в основному потоці	3,4 s	2,7 s	3,0 s	8,1 s	2,2 s
Витрачений час:					
Rendering, ms	3084	2475	2875	8016	2050
Script Evaluation, ms	138	144	108	77	77
Other, ms	134	48	36	30	18
Style & Layout	29ms	41ms	9 ms	9 ms	15ms
Час на компіляцію та виконання скриптів	3495 ms	2749 ms	2988 ms	8140 ms	2175 ms

4 місце - Slider-wriper, робить потужні розрахунки, які уповільнюють і завантажують систему, для масштабних слайдерів, які змінюються на

media точках він не має конкурентів.

3 місце - Peppermint.js [5] завдяки простоті кода, але потрібність довантажувати jQuery знижує продуктивність.

2 місце - Slick-slider, цей код більше оптимізований, але потрібність довантажувати jQuery так само знижує продуктивність.

1 місце – найкращім варіантом є зробити під окремі вимоги свій слайдер, якій не буде тримати в собі зайвого коду і в якому будуть використані найостанніші технології.

ЛІТЕРАТУРА

1. Swiper-Slider / [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://swiperjs.com/>.
2. Slick slider / [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://kenwheeler.github.io/slick/>.
3. Peppermint / [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://github.com/wilddeer/Peppermint>.
4. Bootstrap / [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://getbootstrap.com/>.
5. CodePan: <https://codepen.io/HaynaHapak/pen/MWqbyWq>

Отримано 04.03.2023

УДК 004.056.63

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ В ГАЛУЗІ КІБЕРБЕЗПЕКИ

А.О. Нікітенко

Донецький національний технічний університет

Анотація. Розглянуто особливості використання нейронних мереж глибокого навчання в галузі кібербезпеки. Запропоновано класифікацію кіберзагроз та наведено сучасні досягнення для запобігання наведеним кіберзагрозам.

В останні роки технології глибокого навчання відкрили нові можливості у багатьох галузях, зокрема, в кібербезпеці. Машинне навчання та нейронні мережі глибокого навчання застосовуються для виявлення та запобігання кібератак, інтелектуального аналізу даних, ідентифікації та класифікації зловмисного програмного забезпечення. Один з основних викликів у кібербезпеці – це розробка алгоритмів, що

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

"МОДЕЛЮВАННЯ І КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА"

Збірник матеріалів
Восьмої міжнародної науково-технічної конференції

11-14 квітня 2023 р.

**Присвячено 100-річчю з дня народження
Льва Петровича Фельдмана**

(українською, англійською мовами)

Технічна обробка, комп'ютерна верстка *Алтухова Тетяна Володимирівна*

Оригінал-макет виготовлено на кафедрі прикладної математики та інформатики
ДВНЗ ДонНТУ

Видавець: Державний вищий навчальний заклад «Донецький національний технічний університет», вул. Потебні, 56, м. Луцьк, Волинська обл., 43003, Україна.

Свідоцтво про державну реєстрацію суб'єкта видавничої справи:
серія ДК № 4911 від 09.06.2015