

WebGL [5] – це технологія, що дає змогу використовувати графічний адаптер для створення 3D-графіки без використання плагінів. За допомогою WebGL можна створювати вражаючі 3D-сцени та об'єкти, які забезпечують реалістичний вигляд та поведінку. Анімація WebGL може значно покращити користувацький досвід, додаючи реалізму та інтерактивності до вебінтерфейсів. За допомогою цієї технології дизайнери мають можливість створювати інноваційні вебсайти та додатки.

Отже, передові методи анімації вебінтерфейсів мають великий потенціал у покращенні користувацького досвіду, забезпечуючи привабливіші, зручніші та ефективніші вебдодатки та сайти. Однак важливо пам'ятати, що анімація повинна бути використана обережно і не заважати користувачам. Її надмірне використання може викликати відчуття роздратування та втрати продуктивності. Тому передові методи використання анімації вимагають збалансованого підходу та уваги до потреб і відгуків користувачів.

#### Список використаних джерел

1. Head V. Designing Interface Animation: Improving the User Experience Through Animation, Rosenfeld Media. 2016. С. 24–25.
2. Dordevic B. Micro Animations: Why Are They Crucial And How To Use Them Properly? *Alpha Efficiency*. URL: <https://alphaefficiency.com/micro-animations>
3. Ryzha K. Parallax Effects: Best Practices & Examples, Crocoblock. URL: <https://crocoblock.com/blog/parallax-effects-best-practices-and-examples/>
4. Drasner S. SVG Animations: From Common UX Implementations to Complex Responsive Animation. *O'Reilly Media*. 2017. С. 17–20.
5. Cozzi P. WebGL Insights, CRC Press, 2015. С. 13–15.

#### УДК 519.6

*Кохан Д. Ю., здобувач 2 курсу спеціальності 122 Комп'ютерні науки, науковий керівник:  
Римар П. В., старший викладач кафедри інформаційних технологій*

#### ПОНЯТТЯ ТА ВИДИ ПОХИБОК У МЕТОДАХ ОБЧИСЛЕНЬ

*Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця*

**Вступ.** У сучасному світі точність вимірювань відіграє критично важливу роль у різних сферах діяльності. Від інженерії до медицини, від економіки до наукових досліджень – точні вимірювання є основою для прийняття рішень та розвитку технологій. Похибки вимірювань, які виникають під час обчислювальних процесів, можуть мати значний вплив на результати роботи та їх подальше застосування.

Похибки вимірювань – це відхилення отриманих значень від справжніх або еталонних. Вони виникають через різні причини, включно з недосконалістю вимірювальних приладів, впливом зовнішніх факторів та людським фактором. Існу-

ють різні види похибок, як-от похибки розв'язку, похибки обчислень та похибки наближень.

Розглянемо більш детально кожен з цих видів похибок, щоб зрозуміти їх природу та вплив на результати обчислень.

**Похибки розв'язку.** Похибки розв'язку виникають під час визначення точного розв'язку математичної задачі. Вони пов'язані з різницею між точним аналітичним розв'язком і наближеним чисельним розв'язком. Ці похибки можна виразити за допомогою такої формули:

$$\Delta = x_{\text{точне}} - x_{\text{наближене}},$$

де  $x_{\text{точне}}$  – точне значення, а  $x_{\text{наближене}}$  – наближене значення. Похибки розв'язку важливі, наприклад, під час моделювання фізичних процесів, де невелика похибка може призвести до значних відхилень у результатах.

**Похибки обчислень.** Похибки обчислень виникають через обмежену точність арифметичних операцій та використовуваних чисельних методів. Вони можуть бути спричинені обмеженою кількістю цифр у поданні чисел (наприклад, під час роботи з плаваючою комою). Формула для визначення похибки обчислень така:

$$\varepsilon = \frac{|x_{\text{точне}} - x_{\text{обчислене}}|}{|x_{\text{точне}}|},$$

де  $x_{\text{точне}}$  – точне значення, а  $x_{\text{обчислене}}$  – обчислене значення. Похибки обчислень критичні в комп'ютерних науках та інженерних розрахунках, де висока точність є обов'язковою.

**Похибки наближень.** Похибки наближень виникають під час використання наближених методів для розв'язання складних задач, де точний аналітичний розв'язок важко або неможливо отримати. Нехай  $x$  – точне значення деякої величини,  $x^*$  – її відоме наближене значення. Абсолютною похибкою числа  $x^*$  називається величина  $\Delta(x^*)$ , що задовольняє умову [1]:

$$\Delta x^* = |x - x^*|.$$

У цьому випадку число  $x$  можна подати у вигляді:

$$x = x^* \pm \Delta(x^*).$$

Відносною похибкою числа  $x^*$  називається величина  $\delta$ , що задовольняє умову:

$$\delta = \frac{\Delta x^*}{|x^*|}.$$

Для оцінки похибок використовуються різні методи, зокрема статистичні та аналітичні.

Статистичні методи включають у себе використання статистичних інструментів, як-от стандартне відхилення, довірчі інтервали та регресійний аналіз для оцінки випадкових похибок [2].

Аналітичні методи полягають у використанні математичних моделей для визначення систематичних похибок та їх впливу на результати вимірювань [3].

Правильне розуміння та врахування похибок у професійній діяльності дає змогу підвищити точність результатів, знизити ризики та оптимізувати процеси.

Професіонали різних галузей повинні враховувати різні види похибок у своїй роботі для забезпечення найвищої якості та надійності виконуваних завдань.

**Висновки.** Точність вимірювань є основою для наукових досліджень та практичної діяльності у багатьох сферах. Розуміння та мінімізація похибок дає змогу отримувати достовірні дані, що сприяє прийняттю обґрунтованих рішень та забезпеченню безпеки. Визначення та аналіз похибок розв'язання, похибок обчислень та похибок наближень допомагають підвищити точність вимірювань та мінімізувати їх вплив на отримані результати.

#### Список використаних джерел

1. Чисельні методи: навчальний посібник / Л. О. Волонтир, О. В. Зелінська, Н. А. Потапова, І. А. Чіков. Вінниця: ВНАУ. 2020 322 с.
2. Баховський П. Ф. 2. Похибки вимірювання. Лекція 1. Основні визначення. *Робоча програма з дисципліни «Монтаж та вимірювання пристроїв зв'язку» для студентів спеціальності 172 – «Телекомунікації та радіотехніка».* Elib.lntu. 2019. URL: <http://surl.li/twpaе> (дата звернення: 16.05.2024).
3. Москвіна С. М. Лекція 1. Елементи теорії похибок. *Комп'ютерні методи дослідження та аналіз даних: навчальний посібник.* Київ: ВНТУ, 2010. Web.posibnyky. URL: <http://surl.li/twprak> (дата звернення: 18.05.2024).

**УДК 004.09**

*Швець Х. І., здобувачка 4 курсу спеціальності 122 Комп'ютерні науки,  
Римар П. В., старший викладач кафедри інформаційних технологій*

### **ВИКОРИСТАННЯ FLUX-АРХІТЕКТУРИ В СУЧАСНИХ ВЕБЗАСТОСУНКАХ**

*Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця*

У сучасному світі розробка вебзастосунків вимагає інноваційних підходів для забезпечення високої продуктивності, масштабованості та зручності в управлінні станом додатків. Однією з таких інновацій є Flux-архітектура, яка надає ефективні інструменти для управління потоком даних та станом додатка.

Flux-архітектура була розроблена для подолання обмежень традиційних підходів до розробки, пропонуючи односторонній потік даних, який значно полегшує відстеження змін стану та робить систему передбачуваною і керованою. У цій роботі ми розглянемо основні принципи Flux-архітектури, її переваги та значення для сучасних вебзастосунків.

Результати дослідження показують, що використання Flux-архітектури в сучасних вебзастосунках має кілька ключових переваг. По-перше, односторонній потік даних у Flux значно спрощує управління станом додатка, що приводить до зменшення складності коду і полегшує процес відлагодження та підтримки. По-друге, розробники зазначають покращену передбачуваність поведінки системи, що дає змогу легше виявляти і виправляти помилки.