УДК 004.928:004.738.5

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОСТИХ МІКРОАНІМАЦІЙ У МОБІЛЬНИХ ВЕБ-ДОДАТКАХ ЗАСОБАМИ JAVASCRIPT

[1]Валерія ШОСТАК, [2]Анна МОРОЗОВА

[1]кафедра МСТ, Харківський національний університет радіоелектроніки,
[2]доцент, кафедра МСТ, Харківський національний університет радіоелектроніки

Abstract. *This study explores JavaScript-driven micro-animations in mobile web apps to enhance user experience and responsiveness. It highlights the FLIP technique and compositor-thread rendering for creating smooth, hardware-accelerated transitions. Findings show these methods prevent layout thrashing and significantly improve performance metrics on mobile devices.*

Keywords: *micro-interactions, mobile web applications, JavaScript, FLIP technique, rendering performance, compositor thread, user experience.*

Сьогодні мобільні веб-технології активно розвиваються, і все частіше використовуються зручні додатки, які працюють на одній сторінці без постійного перезавантаження. Оскільки час утримання уваги користувачів стрімко скорочується, важливо миттєво реагувати на кожну дію в інтерфейсі [1]. У таких випадках ефективними є мікроанімації. Це невеликі, швидкі рухи на екрані, які демонструють, що програма прийняла команду. Такі елементи працюють як місток між складним кодом та сприйняттям людини [1]. Щоб зробити такі анімації справді якісними та залежними від точного місця взаємодії, звичайного CSS часто не вистачає. Тому виникає потреба використовувати мову програмування JavaScript і додатково підключати потужності відеокарти смартфона [2].

Мікроанімації роблять користування додатком значно легшим і зрозумілішим. Наприклад, якщо після натискання кнопки оплати нічого не відбувається, виникають сумніви, що часто призводить до повторних натискань та помилок системи [1]. Натомість зміна кольору, розміру або поява індикатора завантаження дає чіткий сигнал про коректну роботу процесу. Така динаміка не лише сприяє підвищенню конверсії, але й створює ефект швидшої роботи системи, ніж це є насправді. Цей психологічний ефект формує міцну довіру до цифрового продукту [1].

Проте додавання таких анімацій у мобільні додатки супроводжується певними труднощами, адже смартфони мають обмежені ресурси. Неакуратно написаний код призводить до «гальмування», втрати кадрів та швидкого розряджання батареї [3]. Для розуміння причин цього явища варто розглянути процес формування зображення браузером. Цей процес включає кілька етапів: зчитування стилів, розрахунок розмірів та місця для кожного елемента, розфарбовування і фінальне складання всіх частин на екрані [3].

Проблема полягає в тому, що під час спроб анімувати ширину, висоту або відступи елементів за допомогою JavaScript, браузер змушений заново перераховувати розташування абсолютно всього на сторінці. Це дуже важка робота, яка перевантажує головний процес телефону і не дає досягти плавної картинки у 60 кадрів на секунду [3]. Тому для ідеальної плавності краще міняти лише два параметри: прозорість та перетворення, наприклад, зміщення

чи масштаб. Ці зміни виконуються окремим процесом, який працює напряму з відеокартою, тому анімація залишається швидкою навіть за умови високого навантаження на телефон [3, 4].

Часто в додатках виникає потреба плавно змінити положення елементів, наприклад, відсортувати список товарів або розгорнути картку на весь екран. Звичайні інструменти CSS тут не справляються через занадто різку зміну структури сторінки [4]. У таких випадках застосовується спеціальний метод під назвою FLIP (First, Last, Invert, Play). Цей підхід використовує JavaScript для перетворення важких розрахунків зміни розмірів на дуже легкі і швидкі трансформації [4].

Механізм роботи наступний: спочатку фіксується поточне положення елемента на екрані (First). Потім відбувається миттєве перенесення на нове місце та збереження нових координат (Last). Далі розраховується різниця між двома точками, і за допомогою легкої візуальної трансформації елемент штучно повертається на початкову позицію (Invert) [4]. На фінальному етапі (Play) це зворотне перетворення вимикається, змушуючи браузер плавно перетягнути елемент на законне нове місце. Увесь процес відбувається надзвичайно швидко, створюючи ідеально плавний рух [4].

За такого підходу додаток працює набагато стабільніше. Зникає неприємна затримка між дотиком до екрана та реальною зміною інтерфейсу [3]. Перенесення малювання візуальних ефектів на відеокарту звільняє головний процесор телефону, який може спокійно займатися іншими завданнями.

Окрім швидкості, надзвичайно важливою є інклюзивність. У деяких користувачів різкі рухи на екрані можуть викликати вестибулярні розлади. Тому обов’язковою є перевірка системних налаштувань щодо зменшення рухів на екрані [4]. У разі активації цього налаштування, складні рухи програмно замінюються на спокійне згасання або повністю вимикаються, забезпечуючи повноцінну роботу додатка [4].

Підсумовуючи, варто зазначити, що використання JavaScript для створення мікроанімацій перетворилося на серйозний процес. Це складний механізм, який миттєво поєднує дії користувача та технічні можливості смартфона. Розуміння принципів роботи методу FLIP та процесів малювання зображення браузером дозволяє створювати плавні, приємні та зручні додатки, які працюють без затримок навіть на слабких пристроях.

Список літератури:

1. Yablonski, J. (2024). *Laws of UX*. « O’Reilly Media, Inc.».

2. Haverbeke, M. (2011). *Eloquent javascript: A modern introduction to programming*. No Starch Press.

3. Osmani, A. (2023). *Learning JavaScript Design Patterns: A JavaScript and React Developer’s Guide*. «O’Reilly Media, Inc.».

4. Frain, B. (2012). *Responsive web design with HTML5 and CSS3* (Vol. 4). Limited: Packt Publishing.