

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ У ФОРМАТІ ПІКСЕЛЬ-АРТУ НА МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЯХ

Молодецька Ю. Г.

Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

ВСТУП

Сучасний розвиток інформаційних технологій супроводжується активним використанням цифрової графіки у мобільних додатках та комп'ютерних іграх. Одним із популярних напрямів є піксель-арт, який характеризується дискретною структурою зображення та чіткою візуалізацією окремих пікселів. Практичні рекомендації щодо створення піксель-арту підкреслюють важливість точного контролю кожного пікселя при формуванні зображення [1]. Піксель-арт також розглядається як окремий вид цифрового мистецтва, де кожен елемент зображення має значення [2].

Актуальність дослідження обумовлена широким використанням піксель-арту та наявністю проблем, пов'язаних із його відображенням на мобільних пристроях. Стандартні методи обробки зображень не враховують специфіку піксельної графіки, що може призводити до спотворення зображення при масштабуванні [7].

В інтернеті pixel art зображення часто зустрічаються в форматах непридатних до редагування, наприклад в форматі jpg. (Рис. 1)



Рис. 1. Pixel art в форматі jpg.

На перший погляд все добре, але при спробах редагувати його стандартними інструментами, артефакти дуже ускладнюють роботу. При використанні інструменту заливки ми бачимо артефакти. (Рис 2)

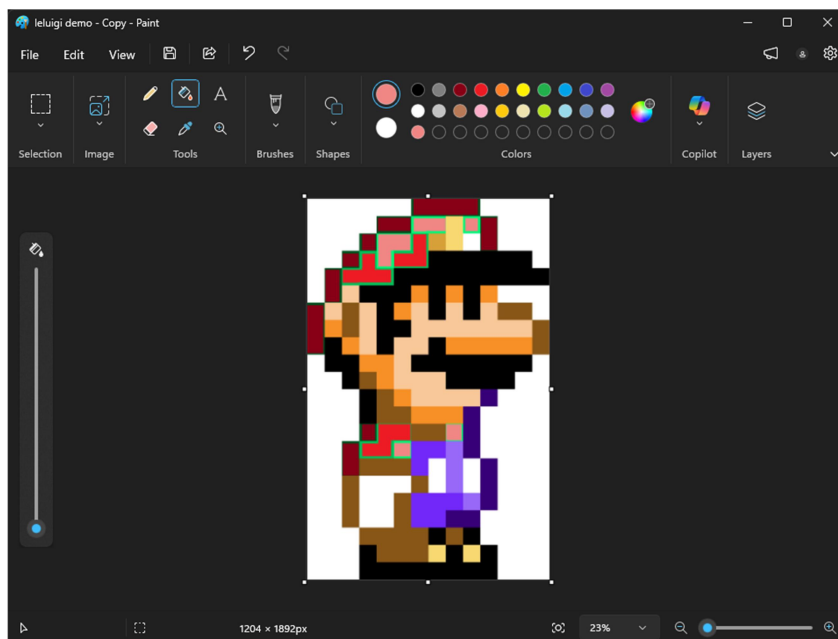


Рис. 2. Демонстрація труднощів редагування.

Логічним здається зменшити зображення до оригінального розміру 14x22, але і це не вирішить проблему, а артефактів стане ще більше. (Рис. 3)

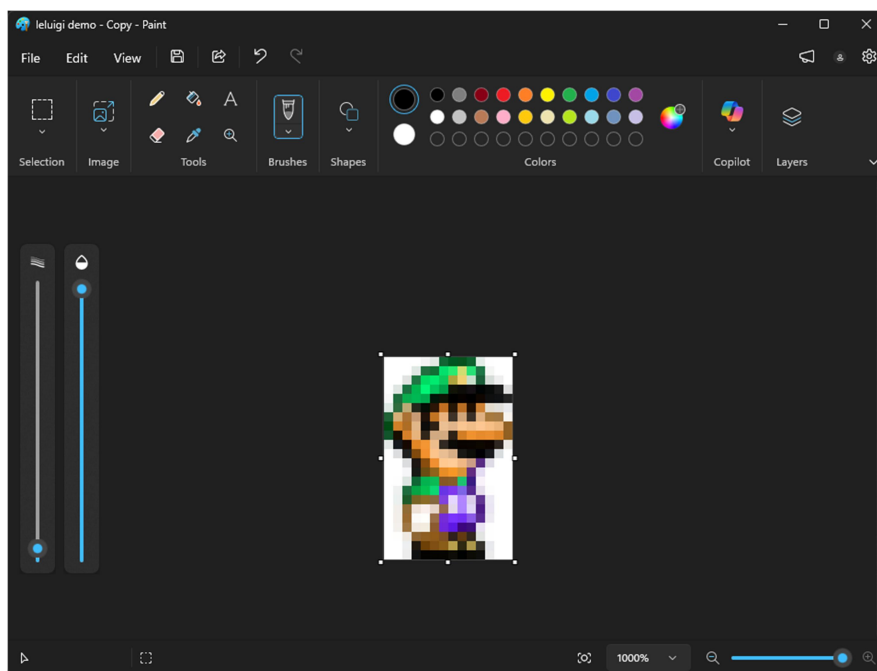


Рис. 3. Демонстрація артефактів при зменшенні зображення.

Проблема дослідження полягає у відсутності універсального підходу до візуалізації піксель-арту. Як показує аналіз сучасних досліджень, існуючі алгоритми обробки зображень не забезпечують однаково якісного результату для різних типів графіки [4].

Метою дослідження є обґрунтування підходів до візуалізації піксель-арту на мобільних пристроях із забезпеченням збереження структури зображення.

Аналіз останніх досліджень показує, що піксель-арт активно використовується при створенні ігрових персонажів та елементів інтерфейсу [3]. Разом із тим сучасні методи обробки зображень, включаючи алгоритми машинного навчання, орієнтовані переважно на фотографічні зображення і не враховують особливості піксельної графіки [6]. Питання обробки зображень залишаються актуальними і в сучасних дослідженнях [5].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У межах дослідження було проаналізовано особливості піксель-арту як виду цифрової графіки. Встановлено, що його ключовою характеристикою є дискретність, тобто кожен піксель має окреме значення та впливає на загальний вигляд зображення [2].

Особливу увагу приділено методам масштабування. Виявлено, що традиційні інтерполяційні методи створюють плавні переходи між пікселями, що призводить до втрати чіткості та спотворення зображення [7]. У зв'язку з цим для піксель-арту більш доцільним є використання методів без згладжування.

Також встановлено, що існуючі алгоритми не є універсальними і не забезпечують якісного результату для різних типів графіки [4].

У результаті аналізу визначено основні проблеми візуалізації піксель-арту:

- втрата чіткості при масштабуванні;
- використання алгоритмів, не адаптованих до піксельної графіки;
- обмеженість спеціалізованих методів;
- невідповідність алгоритмів умовам мобільних пристроїв.

Встановлено, що для коректної візуалізації піксель-арту необхідно враховувати його специфіку, зокрема значущість кожного пікселя [6].

На основі проведеного аналізу сформульовано основні вимоги до ефективного підходу:

- збереження структури пікселів;
- відсутність згладжування;
- підтримка гнучкого масштабування;
- ефективне використання ресурсів мобільних пристроїв.

Також визначено, що піксель-арт широко застосовується у сучасних цифрових продуктах, однак методи його обробки залишаються недостатньо розвиненими [2].

ВИСНОВКИ

У результаті дослідження встановлено, що існуючі методи обробки зображень не забезпечують належної якості відображення піксель-арту на мобільних пристроях.

Показано, що основними причинами цього є використання інтерполяційних алгоритмів та згладжування, які не враховують дискретну структуру зображення.

Обґрунтовано необхідність розробки спеціалізованого підходу до візуалізації піксель-арту, який забезпечує збереження структури пікселів, гнучкість масштабування та ефективність роботи на мобільних пристроях.

Отримані результати можуть бути використані при розробці мобільних додатків, комп'ютерних ігор та систем відображення графічної інформації.

ДЖЕРЕЛА

1. Pixel Art: Complete Tutorial for Beginners and Professionals [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: https://generalistprogrammer.com/tutorials/pixel-art-complete-tutorial-beginner-to-pro?utm_source (дата звернення: 08.04.2026).
2. The Pixel Art as Computer Graphics Artistic Expression in Digital Games [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: https://www.researchgate.net/publication/384557883_The_Pixel_Art_as_Computer_Graphics_Artistic_Expression_in_Digital_Games (дата звернення: 08.04.2026).
3. Research on the Application of Pixel Art in Game Character Design [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: https://www.researchgate.net/publication/362831872_Research_on_the_Application_of_Pixel_Art_in_Game_Character_Design (дата звернення: 08.04.2026).
4. Image Scaling Techniques and Their Impact on Pixel-Based Graphics [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: <https://arxiv.org/pdf/2007.15933> (дата звернення: 08.04.2026).
5. Advances in Image Processing and Pixel-Based Rendering Methods [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: <https://arxiv.org/pdf/2212.09692> (дата звернення: 08.04.2026).
6. Efficient Rendering Techniques for Mobile Graphics Systems [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: <https://arxiv.org/pdf/2203.12130> (дата звернення: 08.04.2026).
7. ACM Digital Library. Image Processing and Graphics Rendering Methods [Електронний ресурс]. - Режим доступу: DOI: 10.1145/2010324.1964994 (дата звернення: 08.04.2026).
8. Abramov, V., Astafieva, M., Boiko, M., Bodnenko, D., Bushma, A., Vember, V., Hlushak, O., Zhylytsov, O., Ilich, L., Kobets, N., Kovaliuk, T., Kuchakovska, H., Lytvyn, O., Lytvyn, P., Mashkina, I., Morze, N., Nosenko, T., Proshkin, V., Radchenko, S., & Yaskevych, V. (2021). Theoretical and practical aspects of the use of mathematical methods and information technology in education and science. <https://doi.org/10.28925/9720213284km>