УДК 004.94

МОДЕЛЮВАННЯ ЗВ'ЯЗКІВ МІЖ ФАКТОРАМИ ЯКОСТІ РАСТРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

[1] Кудряшова А. В., д.т.н., доц.; [2] Оліярник Т. І.
[1, 2] Національний університет «Львівська політехніка»
[1, 2] Україна, Львів
[1] alona.v.kudriashova@lpnu.ua; [2] taras.i.oliiarnyk@lpnu.ua

Анотація. *Здійснено моделювання зв'язків між факторами, що впливають на якість растрових зображень. Використано методи семантичних мереж. Отримані результати можуть бути застосовані для оптимізації процесів опрацювання графічних даних, розроблення програмного забезпечення для оцінювання зображень та вдосконалення алгоритмів стиснення й відновлення.*

Ключові слова: *якість зображення; семантична мережа; фактор впливу; растрова графіка.*

Вступна частина. Сучасні цифрові технології потребують високої якості візуального контенту. Це обумовлює зростання уваги до факторів, які формують якісні властивості растрових зображень. Якість зображення безпосередньо визначає ефективність його використання у мультимедійних системах, комп'ютерному зорі, дистанційному зондуванні та інших сферах. Відомі методи оцінювання якості зазвичай спираються на суб'єктивні показники або ізольований аналіз окремих параметрів, що не дозволяє врахувати складну систему взаємозв'язків між ними [1–3]. Тому актуальною задачею є побудова узагальненої моделі впливу характеристик (факторів) на якість зображень. ***Метою дослідження*** є розроблення та аналіз семантичної мережі факторів, що впливають на якість растрових зображень.

Основна частина. У дослідженні розроблено семантичну мережу (рис. 1) [4, 5], яка формалізує зв'язки між основними параметрами растрових зображень. Мережа представлена множиною вершин, що відповідають ключовим факторам (X_1 — роздільна здатність, X_2 — глибина кольору, X_3 — колірна модель, X_4 — формат файлу, X_5 — розмір файлу, X_6 — розмір зображення, X_7 — компресія, X_8 — яскравість, X_9 — насиченість, X_{10} — різкість), та орієнтованими дугами, що відображають напрямок впливу.

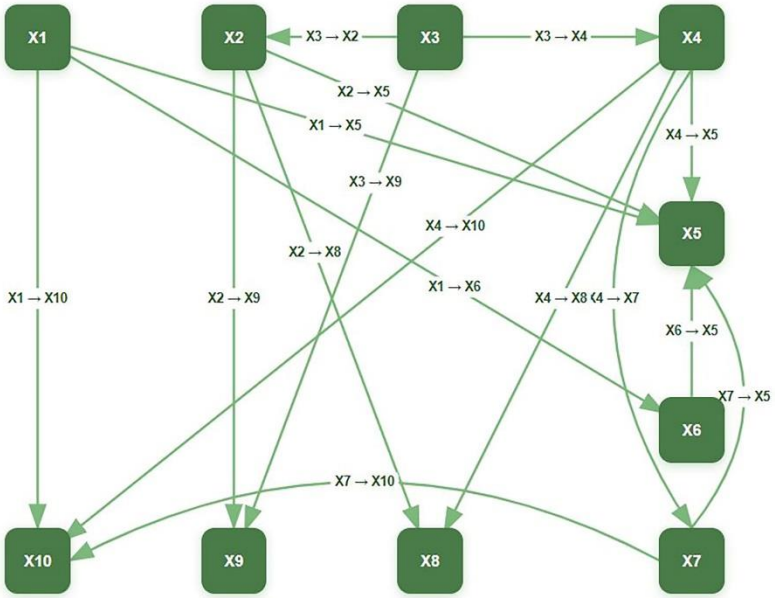

Рис. 1. Розроблена семантична мережа

Аналіз мережі показав, що базові технічні характеристики зображення (роздільна здатність, глибина кольору, формат і розмір файлу) формують початкові умови для візуальних параметрів. Наприклад, збільшення роздільної здатності (X_1) прямо впливає на різкість (X_{10}), оскільки зростання кількості пікселів дозволяє точніше передавати дрібні деталі. Глибина кольору (X_2) визначає насиченість (X_9) і яскравість (X_8), що пояснюється можливістю більшої кількості відтінків при кодуванні. Колірна модель (X_3) впливає як на вибір файлового формату (X_4), так і на відтворення колірної палітри. Це важливо для сумісності між пристроями.

Особливу роль відіграє компресія (X_7), яка, з одного боку, зменшує розмір файлу (X_5), а з іншого — може суттєво знижувати різкість (X_{10}) і якість кольоропередачі. Аналіз зв'язків у мережі дозволяє виявити конфлікти між параметрами, наприклад, баланс між економією пам'яті та збереженням якості.

Таким чином, семантична мережа виступає інструментом систематизації знань про взаємодію факторів та може бути використана як основа для побудови алгоритмів автоматичної оптимізації параметрів графічних даних.

Висновки. У роботі побудовано семантичну мережу факторів, що визначають якість растрових зображень. Показано взаємозалежності між технічними параметрами (роздільна здатність, глибина кольору, колірна модель, формат, розмір файлу, розмір зображення, компресія) та візуальними характеристиками (яскравість, насиченість, різкість). Доведено, що модель дозволяє пояснити вплив кожного фактора на інші та виявити конфлікти між параметрами. Практичне застосування результатів полягає у створенні систем для оцінювання та автоматизованої оптимізації якості зображень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] Łoginoff, J., Augustynowicz, K., Świąder, K., Ostaszewska, S., Morawski, P., Pactwa, F., & Popińska, Z. (2023). Advancements in radiology and diagnostic imaging. *Journal of Education, Health and Sport*, 33(1), 45–51. https://doi.org/10.12775/JEHS.2023.33.01.005.

[2] Crompton, H., Bernacki, M., & Greene, J. A. (2020). Psychological foundations of emerging technologies for teaching and learning in higher education. *Current Opinion in Psychology*, 36, 101–105. https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2020.04.011.

[3] Manzoor, B., Othman, I., & Pomares, J. C. (2021). Digital technologies in the architecture, engineering and construction (Aec) industry — a bibliometric — qualitative literature review of research activities. *International journal of environmental research and public health*, 18(11), 6135. https://doi.org/10.3390/ijerph18116135.

[4] Pikh, I., Senkivskyy, V., Sikora, L., Lysa, N., & Kudriashova, A. (2025). Automated system for evaluating alternatives for developing innovative IT projects. *Applied Sciences*, 15(3), 1167. https://doi.org/10.3390/app15031167.

[5] Shi, G., Xiao, Y., Li, Y., & Xie, X. (2021). From semantic communication to semantic-aware networking: Model, architecture, and open problems. *IEEE Communications Magazine*, 59(8), 44–50. https://doi.org/10.1109/MCOM.001.2001239.

Kudriashova A. V., Oliyarnyk T. I.

Modeling relationships between factors of raster image quality

Abstract. *The relationships between factors affecting the quality of raster images are modeled using semantic network methods. The obtained results can be applied to optimize graphic data processing, to develop software for image quality assessment, and to improve compression and restoration algorithms.*

Keywords: *image quality; semantic network; influencing factor; raster graphics.*