

УДК 004.032.26:004.932

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНЕ ПОДАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДАНИХ ШЛЯХОМ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВІЗУАЛЬНОГО СТИЛЮ

Ліпатов І.А.

E-mail: ihor.lipatov@nure.ua

Науковий керівник – канд. техн. наук, ст. викл. Кобилін І.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІНФ
м. Харків, Україна

This study explores the application of artificial intelligence for the dynamic stylization of multimedia interfaces, focusing on the visual code of the game Persona 5. The research identifies the key semantic elements of high-contrast UI design and proposes a real-time transformation framework based on Fast Style Transfer architecture. The study analyzes factors influencing performance, such as GPU latency and content readability, providing a method for emotional and adaptive data presentation in modern multimedia systems. The implementation results demonstrate that combining modern neural network architectures with gaming design technologies provides high user engagement and a unique interaction experience.

Сучасна тенденція до використання типових шаблонів створює значну проблему: візуальна одноманітність обмежує потенціал мультимедійних систем і потребує впровадження нових підходів до адаптивної стилізації. Більшість з програм застосовують типові шаблони оформлення, що поступово викликає звикання очей і послаблює зосередженість людей. Залучення штучного інтелекту для оновлення картинки на екрані виглядає одним з кращих рішень для дизайну. Окремої уваги вартий стиль гри Persona 5, що комбінує яскраві кольори з чудовою подачею даних.

Процес подання даних у мультимедійних системах вимагає чіткого структурування. Для успішної стилізації за допомогою нейронних мереж виділено три ключові компоненти ігрового коду. По-перше, хроматична детермінація передбачає використання трихроматичної схеми – червоний, чорний і білий – щоб досягти максимального контрасту. По-друге, динамічна деструктуризація відмовляється від стандартних прямокутних контейнерів на користь асиметричних багатокутників, що створює відчуття руху. Нарешті, типографічна експресія передбачає включення тексту як повноцінного графічного об'єкта, що підпорядковується загальним правилам деформації сцени. Порівняльний аналіз ключових характеристик традиційного та запропонованого підходів наведено у таблиці 1.

Для забезпечення роботи системи в реальному часі запропоновано використання архітектури Fast Style Transfer. На відміну від ітераційних методів оптимізації, даний підхід базується на навчанні мережі трансформації зображень, яка реалізує прямий прохід даних [2].

Таблиця 1 – Порівняння традиційного та нейромережевого підходів до дизайну інтерфейсу

Компонент дизайну	Традиційний підхід	Стилізація за Persona 5
Колірна схема	Уніфіковані дизайн-патерни	Хроматична детермінація (червоний, чорний, білий)
Геометрія	Прямокутні контейнери	Динамічна деструктуризація (асиметричні багатокутники)
Роль тексту	Статичний інформаційний блок	Типографічна експресія (текст як графічний об'єкт)

Архітектура рішення включає:

1. Енкодер: Використання попередньо навчених шарів згорткової мережі VGG-16 для вилучення контентних ознак [3].
2. Декодер: Відновлення зображення з накладанням стильових характеристик, отриманих через матриці Грама [1]. Математично процес мінімізації відхилень описується функцією перцептивних втрат:

$$L_{total} = \omega_c L_c + \omega_s L_s$$

де L_c та L_s – компоненти втрат контенту та стилю відповідно, а ω_c та ω_s – їхні вагові коефіцієнти.

3. Блок семантичної сепарації: Окремий алгоритм сегментації, що запобігає надмірній стилізації текстових блоків, зберігаючи їхню читабельність.

При роботі з мультимедійними даними помічено кілька факторів, що впливають на якість і швидкість обробки. Відео 1080p вимагає великої пропускної здатності пам'яті GPU, тому затримку зменшують через квантування моделі до INT8. Порівняльні характеристики продуктивності наведено у таблиці 2. При низькому освітленні нейромережа може давати артефакти, тому застосовують тимчасову узгодженість між кадрами. Динамічна зміна інтенсивності стилю допомагає інтерфейсу підлаштовуватися під стан системи або дії користувача.

Впровадження інтелектуальних систем стилізації дозволяє суттєво розширити можливості подання даних у мультимедійних середовищах. Метод на основі візуального оформлення гри Persona 5 доводить, що комбінація нейромереж та ігрового дизайну здатна значно підвищити рівень когнітивної залученості користувача.

Таблиця 2 – Вплив оптимізації на швидкість обробки даних

Метод обробки	Затримка (мс)	Пропускна здатність (FPS)
Стандартний (FP32)	45.2	22
Оптимізований (INT8)	12.8	78

Запропонований підхід не просто змінює візуальну оболонку, а створює адаптивне середовище, здатне динамічно реагувати на контекст взаємодії. Перехід від статичних шаблонів до нейромережевої стилізації в реальному часі відкриває нові можливості для персоналізації досвіду користувача, де інтерфейс стає активним інструментом управління увагою та емоційним станом людини.

Список використаних джерел:

1. Gatys L. A., Ecker A. S., Bethge M. A Neural Algorithm of Artistic Style : *arXiv preprint*. 2015. URL: <https://arxiv.org/abs/1508.06576>. (дата звернення: 04.03.2026).
2. Johnson J., Alahi A., Fei-Fei L. Perceptual Losses for Real-Time Style Transfer and Super-Resolution // *European Conference on Computer Vision (ECCV)*. 2016. P. 694–711. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-319-46475-6_43. (дата звернення: 04.03.2026).
3. Simonyan K., Zisserman A. Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition : *International Conference on Learning Representations (ICLR)*. 2015. URL: <https://arxiv.org/abs/1409.1556>. (дата звернення: 04.03.2026).