

ОСОБЛИВОСТІ СПРИЙНЯТТЯ ПЛАВНОСТІ ВІДЕОКОНТЕНТУ ПРИ ПІДВИЩЕННІ ЧАСТОТИ КАДРІВ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У роботі розглянуто особливості сприйняття плавності відеоконтенту людиною при зміні частоти кадрів. Проаналізовано вплив частоти кадрів, розмиття руху, ривків та артефактів на суб'єктивну якість відео. Розглянуто роль методів підвищення частоти кадрів у покращенні візуального сприйняття динамічних сцен.

Ключові слова: відеоконтент, частота кадрів, плавність руху, сприйняття відео, якість зображення.

Abstract

The paper considers the features of human perception of video smoothness when the frame rate changes. The influence of frame rate, motion blur, judder, and artifacts on subjective video quality is analyzed. The role of frame rate enhancement methods in improving the visual perception of dynamic scenes is considered.

Keywords: video content, frame rate, motion smoothness, video perception, image quality.

Вступ

Плавність відеоконтенту є одним із важливих чинників, що впливають на якість сприйняття зображення користувачем. Особливо це помітно у відео з динамічними сценами, де присутній швидкий рух об'єктів, повороти камери або зміна масштабу. Недостатня частота кадрів може призводити до ривків, розмиття руху та зниження комфортності перегляду.

З розвитком мультимедійних технологій зростають вимоги до якості відео. Сучасні дисплеї підтримують підвищену частоту оновлення, тому відео з низькою частотою кадрів може сприйматися менш плавним. Одним зі способів покращення такого відео є підвищення частоти кадрів, зокрема шляхом створення проміжних кадрів між наявними.

Результати дослідження

Сприйняття плавності відео залежить не лише від кількості кадрів за секунду, а й від характеру руху в сцені. Для статичних або повільних сцен різниця між низькою та високою частотою кадрів може бути малопомітною. Натомість у динамічних сценах підвищення частоти кадрів дозволяє зменшити ефект ривків та зробити рух об'єктів більш природним.

Важливим чинником є узгодженість руху між кадрами. Якщо положення об'єктів змінюється нерівномірно, глядач може помічати тремтіння або переривчастість руху. Такі дефекти особливо помітні під час перегляду спортивних трансляцій, ігрового відео, анімації та записів із рухомою камерою.

Підвищення частоти кадрів може позитивно впливати на суб'єктивне сприйняття якості відео, оскільки забезпечує більш плавний перехід між сусідніми кадрами. Проте збільшення кількості кадрів саме по собі не гарантує покращення результату. Якщо проміжні кадри сформовані неточно, можуть виникати артефакти: подвійні контури, розмиття, деформація об'єктів або ефект «примари».

Тому під час оцінювання плавності відео потрібно враховувати не лише технічні параметри, такі як FPS, а й візуальну якість сформованих кадрів. Важливими критеріями є природність руху, стабільність контурів, відсутність помітних спотворень та комфортність перегляду.

Методи підвищення частоти кадрів мають найбільший ефект у тих випадках, коли вихідне відео містить достатньо інформації про рух об'єктів. У складних сценах із перекриттями, різкими змінами освітлення або швидким рухом якість результату може знижуватися. Це свідчить про необхідність поєднання технічної оцінки відео з суб'єктивним аналізом його сприйняття користувачем.

Висновки

Встановлено, що плавність відеоконтенту є важливою складовою його візуальної якості. Підвищення частоти кадрів може покращувати сприйняття динамічних сцен, зменшувати ривки та робити рух більш природним. Водночас якість результату залежить від точності формування проміжних кадрів і відсутності візуальних артефактів. Тому при використанні методів підвищення частоти кадрів необхідно враховувати як об'єктивні параметри відео, так і особливості суб'єктивного сприйняття глядача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Watson A. B. High Frame Rates and Human Vision: A View Through the Window of Visibility // SMPTE Motion Imaging Journal. – 2013. – Vol. 122, No. 2. – P. 18–32.
2. Mackin A., Zhang F., Bull D. R. A Study of High Frame Rate Video Formats // IEEE Transactions on Multimedia. – 2019. – Vol. 21, No. 6. – P. 1499–1512.
3. Jiang H., Sun D., Jampani V., Yang M.-H., Learned-Miller E., Kautz J. Super SloMo: High Quality Estimation of Multiple Intermediate Frames for Video Interpolation // CVPR. – 2018.

Качур Дмитро Анатолійович — студент групи ЗПП-22Б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: d1werbtw@gmail.com

Науковий керівник: **Ткаченко Олександр Миколайович** — к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет.

Kachur Dmytro A. — Student of the Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: d1werbtw@gmail.com

Supervisor: **Oleksandr Tkachenko** — Cand. Sc. (Eng.), assistant professor of the Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alextk1960@gmail.com.