

# Використання сплайнів при розмітці відео для тестування якості алгоритмів пошуку і ведення об'єктів

Чирков Артем Валерійович

науковий керівник: П.О.Приставка, д.т.н., проф.  
ННІДС, Національний авіаційний університет  
Київ, Україна  
e-mail: artem.chyrvkov@i.ua

**Анотація** — Розробка інформаційної технології швидкої та ефективної розмітки відео для тестування якості алгоритмів пошуку і ведення об'єктів.

**Ключові слова** — розмітка, тестове відео, інтерполяція, сплайни.

Останнім часом значними темпами розвивається такий напрямок інформаційних технологій як комп'ютерне бачення (computer vision), зокрема алгоритми пошуку та ведення об'єктів на відео: покращується якість розпізнавання, підвищується швидкість роботи.

Для оцінки якості та швидкості роботи конкретного алгоритму та/або для порівняння алгоритмів між собою вводяться кількісні характеристики. Для швидкості такою характеристикою у переважній більшості випадків є FPS – кількість кадрів, які алгоритм може обробити за 1 секунду. Що стосується якості, характеристики можуть бути різними, але вони так чи інакше порівнюють результат роботи алгоритму з еталоном (близькість знайденої області до розміченої для алгоритмів пошуку об'єкта, близькість траєкторій для алгоритмів ведення об'єкта); при цьому еталоном на практиці як правило є розмічене відео. Отже, виникає задача якісної та, бажано, швидкої розмітки тестового (еталонного) відео.

Метою алгоритму, що тестується, є отримання результатів, максимально близьких до результатів роботи оператора (людини); тому розмітку еталонного відео повинен виконувати експерт (людина). Основні проблеми, які при цьому виникають – по-перше, велика кількість кадрів, які необхідно розмітити, по-друге, «людський фактор», наслідком якого на практиці є непрогнозована точність розмітки. Також має місце проблема економічного характеру, пов'язана з тим, що експерт конкретної предметної області як правило є висококваліфікованим співробітником, а задача розмітки у більшості випадків не класифікується як висококваліфікована. Отже, виникає задача оптимізації процесу розмітки і за часом, і за якістю одночасно, тобто постановка задачі є такою: розробити підхід, який на основі «ручної» розмітки деякої частини кадрів автоматично інтерполює її (розмітку) на всі інші кадри.

Задача інтерполяції з достатньо високою якістю розв'язується за допомогою інтерполяційних сплайнів. Основною проблемою, яка потенційно може мати місце в задачі інтерполяції розмітки, є той факт, що особливістю сплайну є його належність до класу гладких функцій, що може приводити до траєкторії, наведеної на рис. 1 (рис. взято з [1]): поведінка сплайну між точками 2 і 3 (яка по суті є аналогом феномену Рунге [2]) може привести до неякісної інтерполяції розмітки між відповідними кадрами.

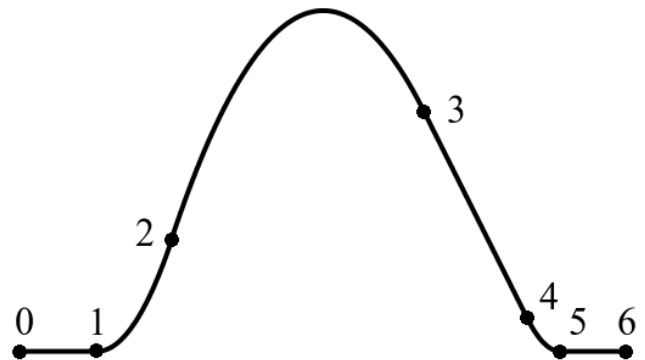


Рис. 1. Приклад побудованого інтерполяційного сплайну.

Проаналізувавши особливості розташувань об'єктів на еталонних відео, для поставленої задачі пропонується використовувати сплайни таких класів, які при побудові враховують можливість розташування точок, аналогічного вищенаведеному.

Пропонований підхід заключається в «ручній» розмітці еталонного відео із деяким кроком (наприклад, кожного 10-го кадра) та безпосередній інтерполяції траєкторії за допомогою сплайнів, що відносяться до класів, зазначених вище.

Даний підхід використовується при розмітці еталонних відео на кафедрі прикладної математики Національного авіаційного університету.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Spline (mathematics) – Wikipedia, the free encyclopedia [електронний ресурс] // Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Spline\\_\(mathematics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Spline_(mathematics))
- [2] Феномен Рунге — Вікіпедія [електронний ресурс] // Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Феномен\\_Рунге](https://uk.wikipedia.org/wiki/Феномен_Рунге)