

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СМЕНИ СЦЕНЫ И ШУМОПОДОБНОСТИ КАДРОВ ВИДЕОПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Слынько Ю.В.

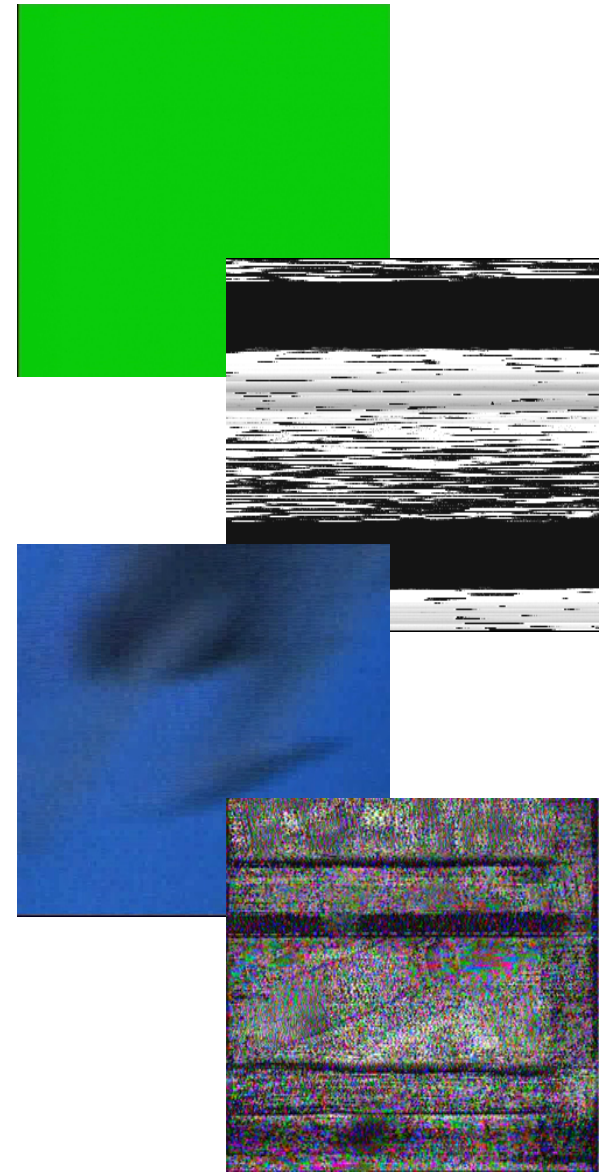
ОАО «МАК «Вымпел»

*Московский Физико - Технический Институт
(Государственный университет)*

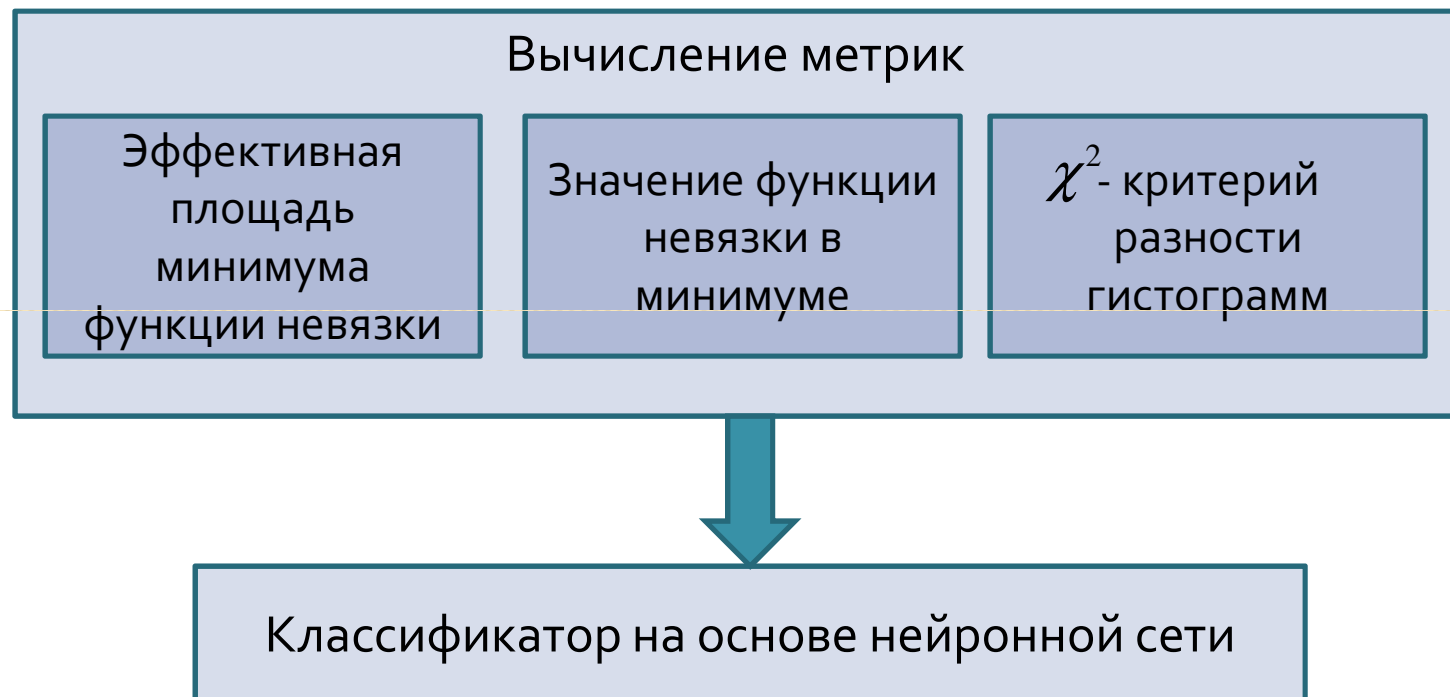
Постановка задачи

В работе рассмотрена задача анализа видеопоследовательности с целью определения особых ситуаций, при которых дальнейшая обработка видео сильно затруднена или вовсе невозможна. Основные детектируемые ситуации:

1. Смена сцены
2. Отсутствие полезной информации на входе (чисто шумовой кадр)
3. Сильная зашумленность разного характера
4. Слабоинформативные плохо связанные по времени кадры (например, при прохождении перед камерой объекта на расстоянии сильно меньшем дистанции фокусировки).



Блок – схема алгоритма



Метрики

Для вычисления метрик использовалась функция невязки (как функция от сдвига кадров)

$$X_{(F^1, F^2)}(dx, dy) = \frac{1}{S(M)} \sum_{(i,j) \in M(dx, dy)} (F^1_{ij} - F^2_{i+dx, j+dy})^2$$

В качестве метрик для алгоритма классификации были использованы следующие:

1. S_b - эффективная площадь минимума функции невязки как площадь области

$$\tilde{D} = \{dx_i, dy_i : X_{(F^1, F^2)}(dx_i, dy_i) < m_i + B \cdot \sigma_i\}$$

где параметры находятся из оценки шума в пикселе

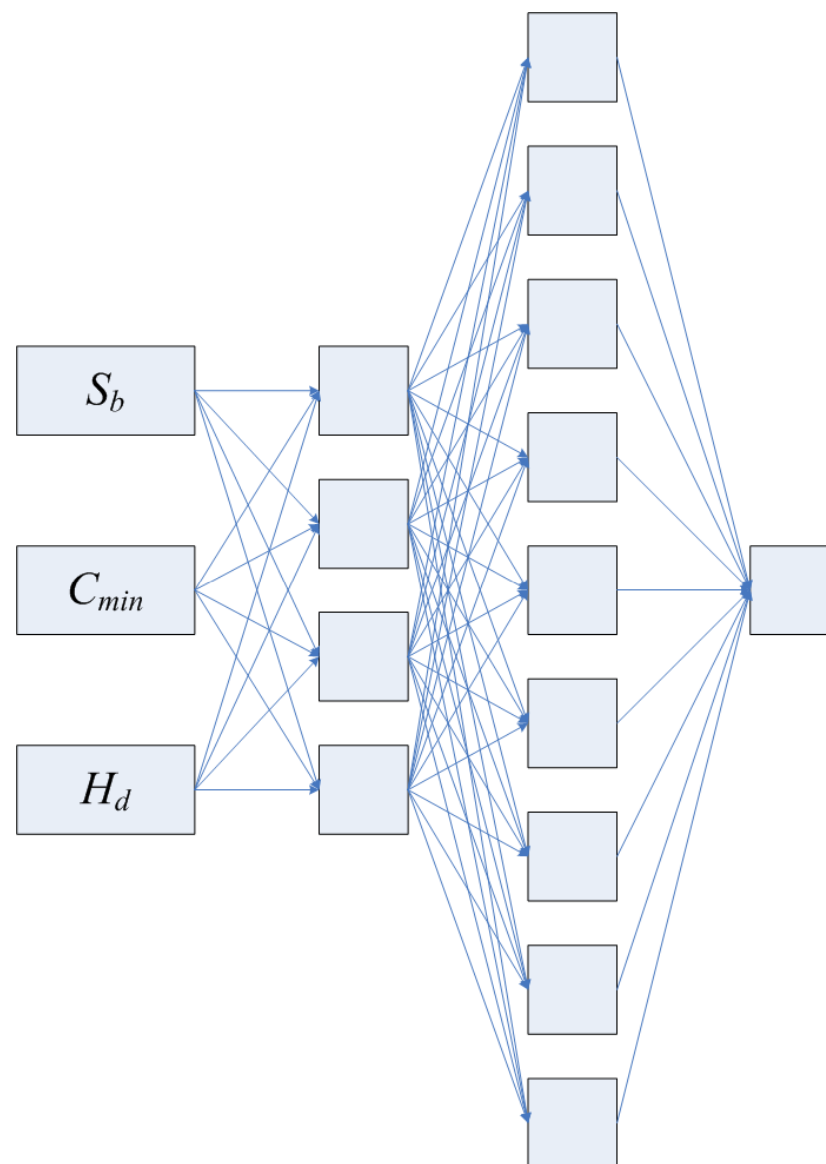
2. C_{\min} - значение функции невязки в минимуме
3. H_d - χ^2 -критерий разности гистограмм

Нейронная сеть

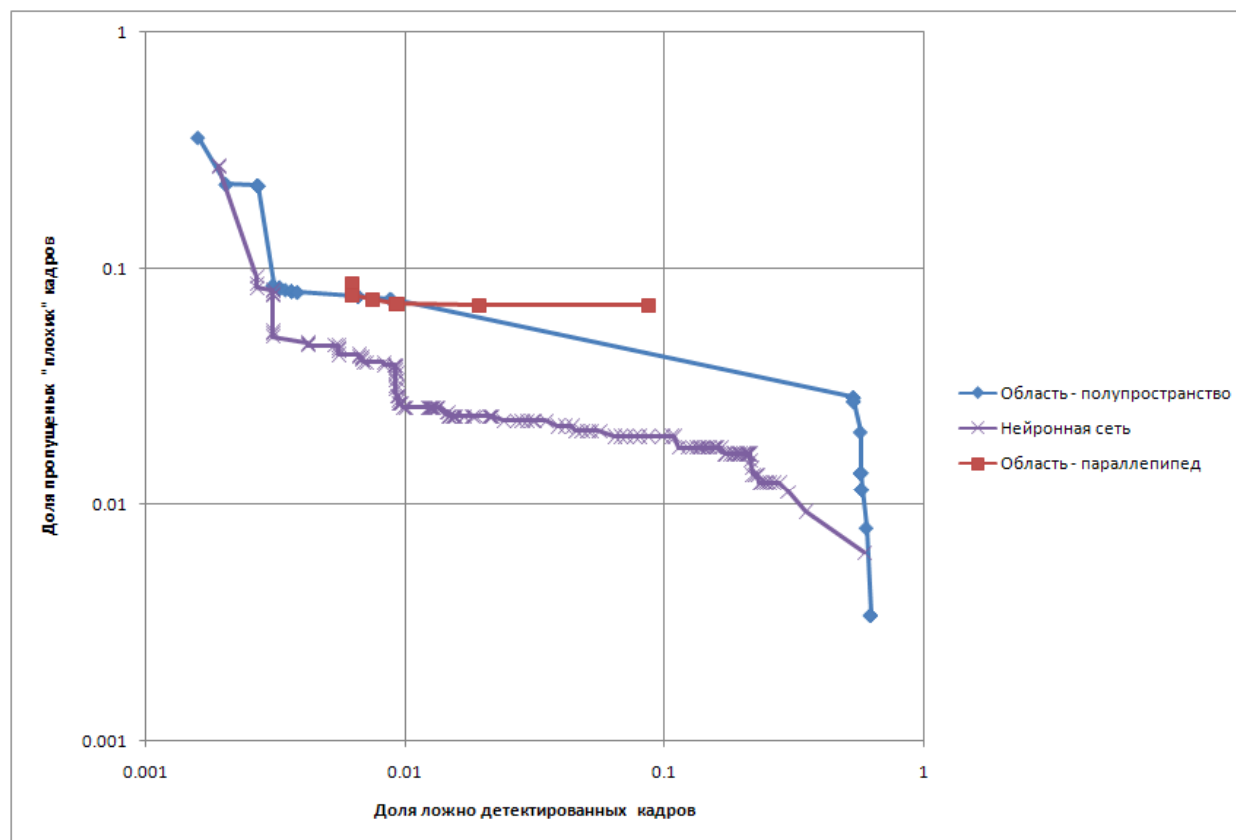
В качестве классификатора была использована трехслойная нейронная сеть.

Предварительное обучения было проведено на более чем 10^6 кадрах из различных последовательностей.

Обучение проводилось алгоритмом обратного распространения



Результаты – кривые эффективности



Кривая эффективности представленного алгоритма. Для сравнения приведены кривые эффективности с использованием нейронной сети, а также классификации на основе выделения простой области (полупространство и параллелепипед) в пространстве признаков.

Результаты – сводная таблица

Скорость работы (кадров в сек.) Pentium M 1700МГц, 640 x 480	160
Вероятность пропуска / вероятность ложного детектирования для задачи детектирования смены сцены	0.2% / <0.01%
Вероятность пропуска / вероятность ложного детектирования для задачи детектирования шумовых кадров при отсутствии полезного сигнала	<0.01% / <0.01%
Вероятность пропуска / вероятность ложного детектирования для задачи детектирования шумовых кадров в присутствии полезного сигнала	<0.01% / 0.01%