

ПРОТОКОЛ № 1
Проведения испытаний программного алгоритма
по распознаванию движения в видеозаписях

г. Саранск

11 ноября 2024 г.

1 Рабочая группа

Рабочая группа в составе: Макаров О. С. – аспирант 4-го года очной формы обучения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»

2 Данные об испытаниях

2.1 Цель испытаний

Цель испытаний – определить количественные характеристики работы программного обеспечения.

2.2 Объект испытаний

Программное обеспечение, разработанное по алгоритму для распознавания движения в видеозаписях в рамках исследования «Алгоритм улучшения поверхностно-временных методов распознавания движения».

2.1 Предмет испытаний

Количественные характеристики работы программного обеспечения, определяющие эффективность программного алгоритма, а именно: показатели точности и потребления вычислительных ресурсов. Количественные показатели точности распознавания:

- 1) Процент корректных распознаваний (PCC)
- 2) Чувствительность (Rcl)
- 3) Точность (Prc)
- 4) F-балл

Подробнее показатели точности с методиками их расчета представлены в Приложении А.

Количественные показатели потребляемых вычислительных ресурсов:

- 1) Количество потребляемой памяти
- 2) Количество кадров, обрабатываемых в секунду (FPS)

2.3 Ход испытаний

2.3.1 Используемое оборудование и среда испытаний

Все испытания проводились на персональном компьютере со следующими характеристиками:

- 1) Центральный процессор: Intel Core 2 Duo E7500, 2 x 2.93 ГГц
- 2) Оперативная память: 4 GB, DDR3
- 3) Видеопроцессор: NVIDIA GEFORCE 9600 GT
- 4) Жесткий диск: 512GB, HDD
- 5) Операционная система Windows 7 Home Premium

2.3.2 Перечень входных данных

Программное обеспечение запускалось для десяти видеозаписей пяти различных категорий из коллекции Change Detection 2014, указанных в таблице 1. Оригинальный источник данных: <https://www.kaggle.com/datasets/maamri95/cdnet2014>. Каждая видеозапись этого набора содержит входные кадры, которые подаются на вход алгоритма (подпапка /input) и

вручную сегментированные ожидаемые маски распознавания, приближенные к реальности (подпапка /groundtruth).

Таблица 1 – Видеозаписи для проведения испытаний

№	Видеозапись	Разрешение	Количество кадров	Категория	Путь до видеокadres
1	PETS 2006	720 x 576	1200	PETS 2006	baseline\PETS2006
2	pedestrians	360 x 240	1099	Обычные видеозаписи	baseline\pedestrians
3	office	360 x 240	2050	Обычные видеозаписи	baseline\office
4	highway	320 x 240	1700	Обычные видеозаписи	baseline\highway
5	fall	720 x 480	4000	Динамический фон	dynamicBackground\fall
6	canoe	320 x 240	1189	Динамический фон	dynamicBackground\canoe
7	tramstop	432 x 288	3200	Прерывистое движение объектов	intermittentObjectMotion\tramstop
8	sofa	320 x 240	2750	Прерывистое движение объектов	intermittentObjectMotion\sofa
9	bungalows	360 x 240	1700	Тень	shadow\bungalows
10	cubicle	352 x 240	7400	Тень	shadow\cubicle

2.3.3 Замечания

Для достижения объективных результатов программное обеспечение для каждой видеозаписи запускалось 5 раз. Отказов, сбоев и аварийных ситуаций в ходе проведения испытаний не возникло. Корректировка параметров испытуемого алгоритма в ходе испытаний не вносилась.

3 Результаты испытаний

В таблицах 2 и 3 продемонстрированы показатели эффективности программного обеспечения, установленные в ходе проведения испытаний. Данные в таблице 2 для каждой видеозаписи усреднены по количеству запусков.

Таблица 2 – Результаты испытаний показателей точности


№	TP	TN	FP	FN	Prc	Rcl	PCC	F-балл
1	12319180	481463041	2318629	1563150	0,84	0,89	99,2%	0,86
2	2529440	91700139	434516	289505	0,85	0,90	99,2%	0,87
3	3415145	172167985	743580	793290	0,82	0,81	99,1%	0,82
4	4084751	124997701	938925	538623	0,81	0,88	98,9%	0,85
5	52264408	1282663976	24459620	23011996	0,68	0,69	96,6%	0,69
6	2558857	86310009	1418847	1027487	0,64	0,71	97,3%	0,68
7	11718952	380616652	2591650	3203946	0,82	0,79	98,5%	0,80
8	7745040	199133808	2416254	1904898	0,76	0,80	98,0%	0,78
9	6795530	136430683	2027542	1626245	0,77	0,81	97,5%	0,79
10	37563451	561038344	11891425	14658780	0,76	0,72	95,8%	0,74
Среднее					0,78	0,80	98,0%	0,79

Таблица 3 – Результаты испытаний показателей потребления вычислительных ресурсов

№	Память, сред. (МБ)	FPS, мин. (с)	FPS, макс. (с)	FPS, средн. (с)
1	416	28,8	34,1	29,3
2	89	43,3	45,2	44,0
3	92	51,0	53,5	51,3
4	40	44,4	46,4	44,7
5	364	26,5	33,0	29,0

6	38	44,9	45,9	45,7
7	149	42,3	48,5	44,4
8	39	47,8	52,1	48,2
9	41	42,0	43,5	42,5
10	43	36,4	46,5	42,5

Инженер-испытатель:
Макаров О. С.



(подпись)

Приложение А

Показатели точности распознавания

Количество истинно отрицательных пикселей (TN) – количество пикселей в кадре, правильно классифицированных как пиксели фоновой модели.

Количество истинно положительных пикселей (TP) – количество пикселей в кадре, правильно классифицированных как пиксели объектов переднего плана.

Количество ложно положительных пикселей (FP) – количество пикселей в кадре, неправильно классифицированных как пиксели объектов переднего плана, на самом деле являющихся фоновыми пикселями;

Количество ложно отрицательных пикселей (FN) – количество пикселей в кадре, неправильно классифицированных как фоновые пиксели, на самом деле являющихся пикселями объектов переднего плана;

Процент правильных классификаций (PCC) – показатель, определяющий общую долю правильных классификаций:

$$PCC = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \cdot 100\%$$

Чувствительность (Rcl) показывает долю правильно классифицированных пикселей объектов переднего плана в общем количестве пикселей объектов переднего плана:

$$Rcl = \frac{TP}{TP + FN}$$

Точность (Prc) показывает долю правильно классифицированных пикселей объектов переднего плана в общем количестве пикселей, классифицированных алгоритмом как пиксели объектов переднего плана:

$$Prc = \frac{TP}{TP + FP}$$

F-балл – это среднее гармоническое взвешенное показателей чувствительности и точности:

$$F = \frac{2 \cdot Pr \cdot Rcl}{Pr + Rcl}$$